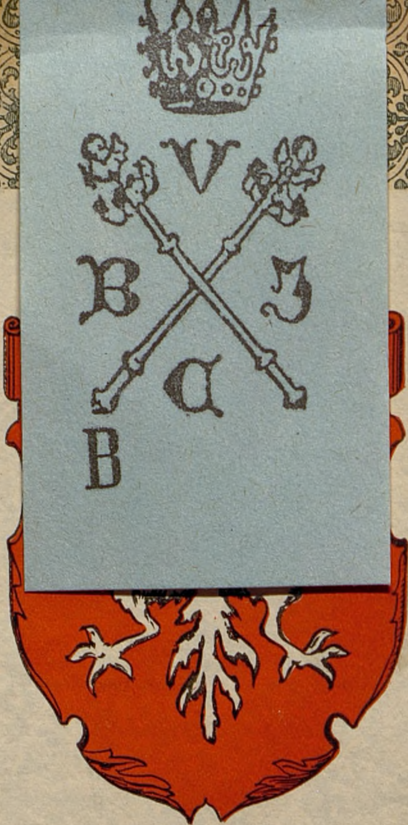


WIEDZA I ŻYCIE

SERYA I. TOM II.

NUSBAUM

Z ZAGADNIEŃ BIOLOGII I FILOZOFII PRZYRODY



Szymon St. Deptuła





Szymon St. Deptuła



WIEDZA I ŻYCIE

WYDAWNICTWO ZWIĄZKU NAUKOWO-LITERACKIEGO WE LWOWIE.

Serya I. — Tom II.



LWÓW

NAKŁADEM KSIĘGARNI H. ALTENBERGA

WARSZAWA

KSIĘGARNIA POD FIRMĄ E. WENDE I SPÓŁKA

1905

Z ZAGADNIEŃ

BIOLOGII I FILOZOFII PRZYRODY

PROF. DR. JÓZEF NUSBAUM



Z ZAGADNIEŃ
BIOLOGII I FILOZOFII PRZYRODY

WYDANIE DRUGIE, PRZEJRZANE.



LWÓW
NAKŁADEM KSIĘGARNI H. ALTENBERGA
WARSZAWA
KSIĘGARNIA POD FIRMĄ E. WENDE I SPÓŁKA
1905



KRAKÓW. — DRUK W. L. ANCZYCA I SPÓŁKI.

Zamiast przedmowy.

«Z drugiej strony sądzę, że pisma popularno-naukowe, treści ogólnej, mają prawie taką samą doniosłość dla postępu umiejętności, jak prace oryginalne».

K. Darwin

(wyjątek z listu do H. T. Huxley'a, z r. 1865.)

«Umiejętność nie polega na faktach, lecz na wnioskach wyprowadzonych z tych ostatnich».

Claude Bernard.

Zazwyczaj upatrujemy doniosłość kulturalną nauk przyrodniczych w wielkich odkryciach na polu stosowanej fizyki, technologii lub medycyny praktycznej. Lecz korzyść ta jest nieznaczną w porównaniu z inną, a mianowicie: z etyczną doniosłością tych nauk. Głębokie wczytanie się w biblię natury, w jej wielkie i odwieczne prawa, podnosi nas i uszlachetnia, podporządkowuje nasze osobiste sprawy interesom ogółu, jako jednostki biologicznie wyższej. A śród społeczeństw ucywilizowanych dopóty panować będą nizkie instynkta, waśnie plemienne i religijne, dopóty istnieć będzie obłuda, giętkość sumienia i brak przekonań, dopóki wielkie prawdy filozoficzne, płynące z poznania przyrody, nie staną się duchową własnością całego ogółu i nie wejdą w jego krew i kości.

Z DZIEJÓW DARWINIZMU PO DARWINIE

(Negelizm, Weismanizm, Neo-lamarkizm).

I.

Od czasu, gdy w roku 1859 Karol Darwin ogłosił swą teoryę doboru naturalnego, dziwne i różnorodne losy spotykały jego naukę.

Wielkie i głębokie poglądy przyrodnicze często tem się odznaczają, że niedostatecznie nawet przygotowanym umysłom wydają się najzupełniej zrozumiałe i proste, jakkolwiek w rzeczywistości dla należytej ich oceny konieczną jest rozległa wiedza. Ogół nie umie często odróżnić naukowej teoryi, opartej na pozytywnych danych od spekulacyi, stanowiącej nieraz chorobliwy płód »zagłębiania się w samego siebie«. Dlatego też uważa się często za kompetentnego krytyka rozmaitych uogólnień naukowych, bez względu na stopień posiadanej wiedzy. To też więcej znajdujemy sędziów, z nieusprawiedliwioną zarozumiałością zabierających głos we wszelkiej *teoryi* społecznej, aniżeli w pewnej specyalnej kwestyi ekonomicznej, zamkniętej wyłącznie

w granicach faktów. Zupełnie to samo stosuje się do teoryi biologicznych. Do rozbioru jakiejś złożonej sprawy z dziedziny anatomii mikroskopowej, lub embryologii przystępują zazwyczaj tylko osoby z gruntownem fachowem przygotowaniem, ale ileż to ludzi porywa się np. na krytykę teoryi rozwoju, opartej wszakże na ścisłej wiedzy biologicznej, bez której teorya ta stanowczo nie może być ani zrozumiana, ani oceniona!

Bo i któż, proszę, nie uważał siebie za odpowiedniego sędziego i krytyka teoryi Darwina, badacza tak ścisłą, głęboką i rozległą posiadającego wiedzę i tak ostrożnego w wypowiadaniu zdań stanowczych?

W szóstym i siódmym dziesiątku lat, kiedy o darwinizmie pisano bardzo wiele, kiedy teorya wielkiego przyrodoznawcy była czemś nader modnem, naturaliści, lekarze, ekonomiści, duchowni, literaci, fejletoniści i nawet reporterzy — wszyscy uważali się za jednakowo dobrze przygotowanych do oceny poglądów wielkiego myśliciela angielskiego i do robienia różnych zarzutów jego teoryi. O ile więc literatura, poświęcona nauce Darwina, jest rozległą, o tyle jest ona różnorodną ze względu na wartość swą naukową. Z pośród olbrzymiej ilości krytyk poświęconych darwinizmowi, nieznaczna zaledwie część zasługuje na miano prawdziwych, naukowych jego rozbiorów, które przyczyniły się rzeczywiście do bliższego wyjaśnienia wielu stron nauki darwinistycznej, podczas gdy wszystkie po-

zostałe są czczym balastem i stanowią smutne świadectwo płytkości i naiwności autorów.

Wyraz »darwinizm« oznacza zazwyczaj dwa różne pojęcia, a mianowicie: teoryę powolnego i stopniowego rozwoju świata organicznego, od postaci najniższych do coraz wyższych, oraz teoryę walki o byt i doboru naturalnego, jako czynników, które ten rozwój spowodowały i wciąż go jeszcze podtrzymują. Co do pierwszej, to jakkolwiek dopiero Darwin ugruntował ją na niewzruszonych i pewnych podstawach, to przed nim już niektórzy uczeni wypowiedzieli ze stanowczością pogląd, że gatunki są zmienne i że rozwinęły się jedne z drugich. Pomijając niektórych dawniejszych myślicieli, zaznaczymy, że Lamarck w słynnej swej »Filozofii Zoologii« (1809), a następnie w roku 1815 we wstępie do »Historyi naturalnej zwierząt bezkręgowych« wypowiedział zdanie, że wszystkie gatunki, nie wyłączając nawet człowieka, pochodzą od innych, niższych gatunków. Przyjmował on prawo postępowego rozwoju. Po nim znajdujemy cały szereg przyrodników i filozofów, będących obrońcami teoryi rozwoju i doskonalenia się świata organicznego. Wymienię Geoffroy St. Hilaire'a (1795), dra Granta (1926), dra Freke (1851), który twierdził, że wszystkie istoty organiczne powstały z jednej formy pierwotnej, Herberta Spencera (w 1852 r., oraz w r. 1855) dowodzącego w swej »Psychologii« *stopniowego* rozwoju każdej władzy i zdolności umysłowej w szeregu istot organicznych, bo-

tanika francuskiego Naudina, dra Schaffhausena i innych. *Darwin atoli wszechstronnie i gruntownie teoryę przemiany gatunków przedstawił, dał jej silną podstawę i uczynił ją niewzruszoną tezą naukową, oparłszy ją na tysiącznych dowodach anatomicznych, embryologicznych, fizyologicznych, geograficznych, geologicznych i paleontologicznych, które z wszechstronnością godną podziwu zestawił w swych dziełach.*

Wielka zasługa Darwina polega wszelako nie tylko na tem, iż ugruntował on naukę o przemianie gatunków, lecz i na tem, iż wskazał przyczyny, przemianę tę wywołujące, a jakkolwiek i tu miał kilku poprzedników w dziejach wiedzy (Wells, P. Matthew, Naudin, R. Wallace), był jednak głównym i prawdziwym twórcą idei walki o byt i doboru naturalnego, jako najważniejszych czynników rozwoju organizmów.

Przystępując więc do rozbioru jakiejś krytyki darwinizmu, musimy naprzód spytać, czy odnosi się ona do teoryi przemiany gatunków wogóle, czy też tylko do teoryi doboru naturalnego, jako głównego czynnika owej przemiany? Otóż obecnie nie ma żadnego naturalisty, któryby jeszcze przyjmował stałość form zwierzęcych i przypuszczał jednocześnie, że pomiędzy gatunkami nie ma pokrewieństwa rodowego. Ci, co się na tę wielką porywają prawdę, nie są ludźmi nauki, nie znają kardynalnych zasad biologii, a prawdziwa wiedza *musi* pozostać w takim do nich stosunku, w jakim pozostaje względem ludzi, nie wierzących np. w krążenie krwi lub istnienie komórki organicznej!

Zupełnie rzecz inna, o ile różni badacze oceniają doniosłość teoryi doboru naturalnego, jako najgłówniejszego czynnika ewolucyi jestestw żyjących. Niektórzy np. twierdzą, że idea doboru naturalnego nie może wcale wytłómaczyć różnorodności świata organicznego i ustawicznego jego rozwoju. Inni, nie odmawiając ważnego znaczenia doborowi, sądzą tylko, że on sam nie wystarcza do wytłómaczenia wszelkich objawów tego rozwoju.

Jeżeli więc w szkicu niniejszym zamierzam przedstawić pogląd na główniejsze kierunki »darwinizmu« po Darwinie, to nie mam wcale na myśli kwestyi, czy istnieje stałość gatunków lub nie, gdyż co do tego nie ma dwóch zdań różnych. Mam tylko na myśli teorye, dążące do wytłómaczenia przyczyn zmienności jestestw organicznych, do wyjaśnienia sprężyn rozwoju świata ustrojowego.

Przedewszystkiem jednak przypomnę czytelnikowi w krótkości, na czem zasadza się teorya doboru naturalnego.

U istot żyjących widzimy dwa wielkie, współcześnie działające prawa rozwoju: dziedziczność i zboczenie. Znaczenie pierwszego jest powszechnie znane: dzieci odziedziczają znamiona rodziców swoich, i to nie tylko gatunkowe (lew rodzi lwa, lipa—lipę), lecz i indywidualne, wiadomo bowiem, że dzieci otrzymują po rodzicach ich rysy, postawę, charakter, zdolności, usposobienia do pewnych chorób i t. d. Jednakże dzieci nie są nigdy bezwzglę-

dnie podobne do rodziców; bardzo często cechy indywidualne ulegają u potomstwa znacznym zmianom, a to mniejsze lub większe *zboczenie* od typu rodzicielskiego jest tak samo prawem ogólnem, jak i dziedziczność. Otóż, jak wiadomo, hodowcy korzystają często z pewnych przypadkowych, dla człowieka pożytecznych zboczeń u istot udomowionych, krzyżują z sobą osobniki opatrzone w najwyższym stopniu danem zboczeniem i w ten sposób przelewają je na ich potomstwo, zpośród którego znów parzą z sobą te osobniki, u których zboczenie najsilniej jest wyrażone. W taki sposób hodowcy wytworzyli np. różne rasy bydła i rozmaite odmiany roślin uprawnych; nagromadzili tedy drogą t. zw. doboru sztucznego w swych tworach udomowionych takie cechy, jakie dla danego celu były najodpowiedniejsze; tu szło im o owce z grubą wełną, tam o owce z krótkiemi nogami, indziej o ptastwo domowe szczególnej jakiejś odmiany i t. d. Tak potworzyły się setki ras zwierzęcych i roślinnych. Przez ciągłe nagromadzanie się pewnych znamion, rasy mogą po wielu pokoleniach bardzo znacznie różnić się od siebie. Tak więc następuje coraz większe i silniejsze różnicowanie się, rozbieżność cech (dywergencya), która może wreszcie wytworzyć rasy tak dalece różniące się wzajemnie, jak odmienne, pokrewne gatunki.

Wielkie znaczenie doboru sztucznego w hodowli jest powszechnie znane. Dzięki niemu, hodowcy przekształcili liczne swoje rasy, aczkolwiek często

stosowali go zupełnie bezwiednie, pielęgnując np. ze szczególnem upodobaniem te osobniki, które z różnych względów przedstawiały dla nich jakąś korzyść osobliwą. Yuatt, znakomity hodowca zwierząt domowych, powiada o doborze sztucznym, że on pozwala nam nietylko zmienić cechy stada, ale przekształcić je do gruntu. Jest to czarodziejska różczka, która może powołać do życia każdą postać, każdy wzór, jakiego tylko zapragniemy. »Odpowiedni dobór zwierząt do rozpłodu, odznaczających się pewną szczególną właściwością, tak jest ważny dla hodowców, że w niektórych okolicach utrzymuje się w tym celu fachowych ludzi. Tak np. w Saksonii, gdzie hodowla owiec osiągnęła nader wysoki stopień doskonałości, fachowcy oglądają każde nowonarodzone jagnię, ściśle badają jego wełnę i ogólny kształt ciała, wybierając do chowu najodpowiedniejsze osobniki, które znaczą w pewien sposób.. Gdy owe wybrane owce liczą rok życia, to przed ostrzyżeniem znów poddaje się je ścisłej obserwacyi, a te, które mają wełnę najlepszą, z kolei bywają znaczone i t. d., dopóki nie osięgną dojrzałości płciowej. Z potomstwem tych najlepszych owiec postępuje się znowu tak samo i w ten sposób otrzymuje się wreszcie rasę z nadzwyczajnie delikatną wełną. Podobnie też rozmaici lubownicy gołębi stosowali przez wiele lat dobór w hodowli tych ostatnich, uwzględniając to długość sterówek (np. w rasie pawików), to wielkość i zdolność nadymania wola (np. u wolaków) i t. p. Do-

bór sztuczny stosują też ogrodnicy przy uprawie różnych drzew owocowych, warzyw i kwiatów«.

W naturze, podobnie jak w hodowli, istnieje także dziedziczność i zboczenie, ale gdzież jest tu siła, któraby wybierała do życia pewne tytko osobniki, odznaczające się jakiemś zboczeniem? Co zastępuje w naturze dobór sztuczny, którym posiłkuje się hodowca? Otóż w przyrodzie rodzi się zawsze więcej istot, aniżeli może się utrzymać przy życiu wobec istniejących warunków. Skutkiem tego pomiędzy tworami żywymi wywiązuje się zacięta walka o byt; najróżnorodniejsze i najbardziej odlegle od siebie gatunki roślin i zwierząt znajdują się w ciągłej z sobą kolizyi, ulegając różnym przejawom współzawodnictwa życiowego. Jeszcze przed Darwinem, Malthus starał się uzasadnić teoryę, głoszącą, że ilość mieszkańców danego kraju wzrasta w stosunku geometrycznym, gdy tymczasem środki żywności powiększają się tylko w stosunku arytmetycznym, wskutek czego musi nastąpić walka o byt. Zasada Malthusa słusznie została skrytykowana przez wielu ekonomistów, albowiem człowiek pozostający na pewnym stopniu kultury może znacznie powiększyć produkcyę środków odżywczych i odpowiednio uregulować bilans ich przychodu i rozchodu. Ale zasada ta stosuje się w całej potędze do świata organicznego na łonie przyrody, tu bowiem nie ma ani sztucznego powiększania środków żywności, ani roztropnego wstrzymywania się od rozpłodu, tu

każdy gatunek dąży do tego, by rozmnożyć się jak najliczniej, a każdy osobnik — by spożyć jak najwięcej. Obliczono, że nawet najpowolniej rozmnażające się zwierzęta, gdyby nie ginęły na wielką skalę wskutek walki staczanej z nieprzyjaciółmi lub z niesprzyjającymi warunkami fizycznymi, w niedługim czasie takby się rozrodziły, że musiałyby wyprzeć w danej okolicy wszystkie inne gatunki.

Ponieważ zatem wiele bardzo istot jest powołanych do życia, ale stosunkowo nader mało może się przy niem utrzymać, pozostają zwycięzcami te tylko jednostki, które obdarzone są pewnemi, najkorzystniejszemi dla siebie zboczeniami, jednostki, które w jakimkolwiek bądź kierunku mają przewagę nad innemi. Osobniki zaś, które obdarzone zostały zboczeniami niesprzyjającemi, muszą uledz w walce i wyginąć. Tak więc zupełnie mechanicznie działa w naturze dobór naturalny, zachowując przy życiu osobniki mające pewną wyższość nad innymi; indywidua te przelewają swe znamiona na potomstwo i w taki sposób dane zboczenia coraz silniej się utrwalają, coraz bardziej nagromadzają, z czego wynika ciągłe różnicowanie się, ustawiczna rozbieżność cech i bezustanna przemiana form żyjących.

Oprócz głównego czynnika ewolucyi — doboru naturalnego, Darwin przyjmuje jeszcze pewne czynniki dodatkowe, np. bezpośredni wpływ warunków zewnętrznych na ustroje, działający łącznie z do-

borem naturalnym. Kwestyę doboru płciowego, który działa według Darwina niezależnie od naturalnego, możemy tu zupełnie pominąć Ponieważ dobór naturalny utrwala i rozwija te tylko właściwości, które są dla gatunków pożyteczne ze względu na ich otoczenie, wynika więc z tego, że ustroje muszą być w całej swej organizacyi *przystosowane* do warunków otaczających, bo tylko te, które zdołały się przystosować, mogły się ostać w walce o byt. Przystosowanie jest więc według Darwina rezultatem działania doboru. A że istnieją miliony najciekawszych przystosowań u roślin i zwierząt, tego dowiodły liczne badania w dziedzinie biologii, zwłaszcza z lat ostatnich.

Zobaczmy teraz, jakie zarzuty uczyniono tej teoryi? Jeden z najpoważniejszych, wygłoszony przez Bronna, Broca, a głównie przez Naegelego (Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art. Monachium 1865) polega na tem, *że istnieje wiele cech, które nie przynoszą, przynajmniej o ile wiemy, żadnego pożytku organizmowi*, które więc nie mogły były powstać przez dobór naturalny. Bronn [1]) przytacza, jako przykład, długość ogona i uszu u rozmaitych zającowatych i myszowatych, skomplikowane fałdy na szkliwie zębów u wielu zwierząt ssących i mnóstwo innych wypadków analogicznych. Co się tyczy roślin, to przedmiot ten obszer-

---

[1]) K. Darwin »O powstawaniu gatunków«. Warszawa. Nakład Przeglądu Tygodniowego 1885.

nie i szczegółowo rozebrał prof. Naegeli w wyżej wymienionej rozprawie. Uczony ten przyznaje, że dobór naturalny wiele zdziałał; ale przytem kładzie nacisk na to, że u roślin bardzo często rodziny różnią się pomiędzy sobą takiemi głównie cechami, które mają, zdaje się, bardzo małe znaczenie dla pomyślnego rozwoju gatunku. Jako przykład cech takich, służyć mogą: układ komórek w tkankach, położenie liści naokoło osi, liczba części kwiatowych, położenie zalążków, postać nasion, o ile nie przynosi żadnego pożytku przy ich rozsiewaniu itp.

Karol Darwin w późniejszych wydaniach dzieła swego. »O powstawaniu gatunków« starał się odpowiedzieć na powyższe zarzuty, które sam nazwał bardzo poważnymi. Naprzód, powiada uczony angielski, powinniśmy być wogóle bardzo ostrożni przy rozstrzyganiu pytania, jakie cechy są obecnie, lub były dawniej korzystne dla gatunku. Co do przypuszczalnej nieużyteczności rozmaitych części ciała lub organów, prawie zbyteczną będzie uwaga, że nawet u najwyższych i najlepiej znanych zwierząt istnieje wiele narządów, tak wysoką i złożoną posiadających budowę, że niepodobna wątpić o nich znaczeniu fizyologicznem, a jednak użytku ich aż dotąd wcale nie poznano, lub też tylko bardzo niedokładnie; o pożytku zaś niektórych dowiedziano się dopiero niedawno. Tak np. jakże długo fizyologowie nie mieli najmniejszego pojęcia o znaczeniu śledziony, a i dziś jeszcze jak niedokładnie

znana nam jest rola życiowa tego wielkiego i tak złożonego organu. Profesor Bronn przytoczył długość uszu i ogona, jako przykład różnic w budowie, nie przynoszących żadnego specyalnego pożytku. Ale, jak wykazały późniejsze poszukiwania dra Schöbla, ucho zewnętrzne myszy opatrzone jest obfitymi splotami nerwów, tak, iż bez wątpienia służy jako organ dotyku; długość więc nie może być, jak to się na pozór wydaje, zupełnie bez znaczenia. Podobnych przykładów możnaby przytoczyć bardzo wiele z państwa zwierzęcego. To samo stosuje się też do roślin. Tak np. kwiaty storczyków *(Orchidaceae)* przedstawiają mnóstwo ciekawych i bardzo złożonych urządzeń, które przez długi czas uważano wyłącznie za cechy morfologiczne, nie spełniające żadnych funkcyi specyalnych. Dziś atoli wiadomo, że mają one niezmiernie ważne znaczenie przy zapładnianiu kwiatów przez pośrednictwo owadów i że zapewne zostały nabyte drogą doboru naturalnego. Również nie wiedziano przez długi czas, czy jakakolwiek korzyść wypływa z tak zwanej wielokształtności roślin, tj. istnienia dwóch lub trzech postaci danego gatunku, odznaczających się rozmaitą długością pręcików i słupka. Zdawało się, że jest to także cecha wyłącznie morfologiczna, żadnego pożytku roślinom nie przynosząca. Tymczasem przeciwnie, późniejsze poszukiwania wykryły, iż urządzenia takie ułatwiają roślinom krzyżowanie się, co znów ze swej strony w wysokim stopniu wzmacnia potom-

stwo. Tak więc i te cechy, jako korzystne dla gatunku, mogły były powstać drogą doboru naturalnego.

Dalej, w odpowiedzi na powyższy zarzut Naegelego, Darwin kładzie nacisk na tak zwane zjawisko współczynności, czyli korelacyi organów. Biologia mianowicie uczy, że różne organa i części ciała znajdują się w tak ścisłym związku fizyologicznym, że modyfikacya jednej części sprowadza też pewne, mniejsze lub większe, przemiany w pozostałych. Objaśnić to sobie można przez to, że skoro do pewnego narządu zwiększa się dopływ pożywienia, inne tracą na tem i cierpią, albo też, że pewna część, powiększając się lub zmniejszając, uciska inne, sąsiednie lub naodwrót pozwala im bardziej się rozrosnąć itd. Jak głęboką i tajemniczą bywa niekiedy ta zależność, dowodzą takie zjawiska, jak np. związek głuchoty z barwą oczu i skóry u niektórych zwierząt, albo związek koloru skóry z wrażliwością organizmu na pewne trucizny itp. Z faktów tych wynika, że możemy napotkać liczne cechy morfologiczne u zwierząt i roślin, które nie przynoszą same żadnej widomej korzyści osobnikom, rozwinęły się jednak wskutek współczynności fizyologicznej z innymi organami korzystnymi, powstałymi drogą doboru naturalnego. Wreszcie, pewne cechy mogły też powstać wprost wskutek działania wpływów zewnętrznych, niezależnie od doboru naturalnego; cechy te mogą być oczywiście najzupełniej pozbawione pożyteczności:

jako przykład, przypomnijmy sobie narośle galasowe na liściach, olbrzymiej nieraz wielkości, wywołane, jako wiadomo, wprost przez nakłócie owada.

Inny, przez kilku uczonych, zwłaszcza zaś przez *Mivarta* (On the genesis of species. Londyn — 1871) podniesiony zarzut przeciwko teoryi doboru naturalnego jest następujący. Dobór nie *może wytłómaczyć początkowych stadyów pożytecznych organów,* albowiem każdy narząd pożyteczny, gdy tylko zaczyna występować i jest jeszcze bardzo słabo rozwinięty, nie może najczęściej przynosić osobnikom żadnej niemal korzyści. Jakże objaśnić np. podobieństwo barwy licznych zwierząt do kolorytu miejscowości, w której żyją, lub podobieństwo owadów do przedmiotów otaczających, jako to: liści, suchych gałęzi, kwiatów itd., jeśli przyjmiemy, że stosunki te powstały drogą doboru naturalnego i jeśli nie przypuścimy przytem z góry, że znamiona te zrazu już istniały, a dobór mógł je tylko wzmocnić i powiększyć, jako cechy korzystne dla osobników? Ale jest to zarzut pozorny, albowiem zboczenia bywają bardzo różnorodne, a osobniki, w małym chociażby stopniu zbliżone barwą do przedmiotów otaczających, mogły osiągnąć dla siebie pewną, jakkolwiek z początku bardzo nieznaczną korzyść. W nader wielu wypadkach nieznaczne już modyfikacye dostarczyć mogą ochrony osobnikom. Darwin ma najzupełniejszą słuszność, gdy powiada, że np. u owadów prześladowanych przez

ptaki i inne zwierzęta z silnie rozwiniętym wzrokiem, wszelkie stopniowanie w podobieństwie do otoczenia, zmniejszające niebezpieczeństwo łatwego dostrzeżenia, sprzyja zachowaniu przy życiu osobników i rozmnażaniu się ich. *Mivart* usiłował na licznych poszczególnych przykładach wykazać niedostateczność teoryi doboru naturalnego dla wyjaśnienia początkowych stadyów wszelkich pożytecznych cech morfologicznych. Darwin zaś rozbiera w dziele swem te zarzuty pojedyńcze i z przekonywającą siłą odpiera je jeden za drugim. Tak np. co do powstania gruczołów mlecznych, tych organów tak znamiennych i ważnych dla całej grupy zwierząt ssących, *Mivart* zapytuje: czy jest to zrozumiałe, że młode jakiegoś zwierzęcia zostało kiedykolwiek uratowane od zagłady przez to, iż przypadkowo wyssało kroplę mało pożywnego płynu (takiem musiało być początkowo mleko) z przypadkowo rozrośniętego gruczołu skórnego swej matki: a gdy nawet zdarzyło się to istotnie, jakież zachodzi prawdopodobieństwo, że taka nieznaczna modyfikacya przeleje się na potomstwo i nazawsze utrwali? A oto, jak logicznie Darwin zarzut ten zbija. Przedewszystkiem, powiada on, kwestya postawioną tu została w sposób nie właściwy. Większość ewolucyonistów przypuszcza, że ssawce pochodzą od postaci, zbliżonej do zwierząt workowatych. Jeśli tak jest rzeczwiście, to gruczoły rozwinąć się musiały naprzód w worku (torbie). U ryby pławikonika *(Hippocampus)* młode wyklu-

wają się i wychowują także w podobnej torbie. Otóż, naturalista amerykański, *Mr. Lockwood*, sądzi na podstawie swych spostrzeżeń nad rozwojem młodych, że karmią się one wydzielinami gruczołów skórnych tej torby. Czyż więc to nie możliwe, pyta Darwin, że młode najdawniejszych przodków zwierząt ssących, zanim zasługiwały jeszcze na tę nazwę, żywiły się w sposób podobny? W takim zaś razie osobniki, wydzielające płyn z jakichkolwiek bądź względów pożywniejszy, mający własności zbliżone do mleka, mogły w ciągu długiego czasu wychować większą ilość dobrze odżywionego potomstwa, aniżeli osobniki, wydzielające płyn mniej pożywny. Tym sposobem gruczoły skórne, odpowiadające mlecznym, udoskonaliły się, czyli stały zdolniejszymi do funkcyi. Zgodnie zaś z zasadą specyalizacyi, mającą bardzo szerokie zastosowanie, gruczoły rzeczone mogły się w niektórych punktach worka skupić i rozwinąć więcej, aniżeli w innych, a wtedy utworzyły one zlokalizowane gruczoły mleczne, które u wyższych ssaków ulegały stopniowemu rozwojowi [1]).

Tego rodzaju dowodów, jak powyższy, przytoczony dla przykładu, znajdujemy u Darwina

---

[1]) Późniejsze badania Gegenbaura, Klaatscha i innych stwierdziły, że gruczoły mleczne rozwinęły się w podobny sposób ze skórnych.

bardzo wiele, a wszystkie ostatecznie wykazują, że zarzut, jakoby dobór naturalny nie mógł tłómaczyć początkowych stadyów cech morfologicznych, jest słaby i nie wytrzymuje krytyki.

To są najważniejsze zarzuty, jakie wybitniejsi naturaliści stawiali jeszcze za życia Darwina teoryi doboru naturalnego. Przytoczyłem je dla tego, ażeby czytelnik ocenił, o ile w znacznej mierze nie nowymi są zarzuty, które z kolei przedstawił *Naegeli* w dziele p. t. *„Mechanischphysiologische Theorie der Abstammungslehre“* 1884, stanowiącem nową erę w dziejach darwinizmu.

Naegeli rozpatruje następujące punkta, które, że wyrażę się jego słowami, »uniemożliwiają przyjęcie doboru naturalnego«.

Co do ogólnej doniosłości idei doboru naturalnego, to »nieokreślone działanie nieokreślonych przyczyn oraz rozstrzyganie zapomocą doboru, gdzie zbyt wiele pozostawiono *przypadkowi* (dem Zufall)« — nie odpowiada, według Naegelego, dzisiejszym naszym poglądom przyrodniczym. Dalej zaś, teorya ta, której zasadą jest zapytywanie o korzyść, osiąganą w każdym pojedyńczym wypadku, pozostaje, powiada Naegeli, w sprzeczności z prawdziwem i ścisłem badaniem przyrodniczem, które przedewszystkiem powinno dążyć do poznania przyczyn działających *(causae efficientes)*. Nie tylko Naegeli, ale i mnóstwo innych naturalistów i nie-naturalistów zarzucało Darwinowi, że wprowadza on do nauki pojęcie przypadku i celowości *(teleo-*

logii) [1]). Zarzut ten nie ma jednak podstawy i może być podniesiony tylko przez tych, co nie zgłębili należycie teoryi myśliciela angielskiego. Jeśli Darwin powiada, że osobniki rodzą się niekiedy z pewnemi przypadkowemi zboczeniami organizacyi, które mogą im w pewnym kierunku przynieść korzyść, to przez wyraz »przypadkowe« określa on tylko — nieznajomość bliższych przyczyn biologicznych, które wywołały to zboczenie. Pojęcie przypadkości w tym poszczególnym szeregu zjawisk nie różni się w niczem od takiegoż pojęcia wogóle. Trzeba najzupełniej być pozbawionym wykształcenia przyrodniczego, by uwierzyć, iż w naturze lub życiu człowieka może się wogóle cokolwiekbądź stać przypadkowo, to jest bez pewnych przyczyn, któreby zjawisko to wywołały. A nie pojmuję zaiste, jak można oskarżać Karola Darwina o nadawanie jakiejkolwiek bądź wagi przypadkowi! Co zaś do zdania Naegelego, że ścisłe badania przyrodnicze powinny dążyć tylko do wykrycia przyczyn działających *(causae efficientes)*, nie zaś celowych *(causae finales)*, to i ono w niczem absolutnie nie sprzeciwia się poglądom Darwina, owszem, silniej jeszcze popiera ich doniosłość i ścisłość naukową. Kto przypisuje darwinizmowi celowość, ten błądzi dlatego, że nie odróżnia skutku od przyczyny. Nie *dlatego* rodzą się osobniki z pożytecznemi zboczeniami i nie

---

[1]) Kwestyę tę doskonale rozebrał prof. A. Wrześniowski w artykule swym o Karolu Darwinie (»Wszechświat«, rok 1882.)

dlatego przyroda dokonywa między niemi wyboru, *aby* gatunki się zmieniały i doskonaliły, lecz naodwrót, przemiana i postęp organizacyi istnieje jako konieczny wynik tego, że przy życiu utrzymać się mogą jednostki najskuteczniej staczające walkę ze współzawodnikami oraz z warunkami bytu. A *muszą* jedne z nich być lepiej uposażone pod tym względem niż inne, ponieważ w skutek nieznanych nam bliżej praw dziedziczności, istoty organiczne ulegają wciąż najrozmaitszym zboczeniom w budowie i czynnościach, które przez działanie doboru mogą się utrwalić. Tak więc przyczyny działające najzupełniej bezwiednie, bezcelowo — wywołują zjawiska, noszące pozorne piętno celowości.

Naegeli stara się w inny jeszcze sposób wykazać bezzasadność teoryi doboru naturalnego. Należy, powiada on, przyznać raz na zawsze, że zjawiska w świecie organicznym odbywają się zupełnie tak samo, jak w nieorganiczym, a to dlatego, że te ostatnie poprzedzają pierwsze i warunkują je. Gdybyśmy więc zechcieli zastosować zasadę teoryi doboru naturalnego do przyrody nieorganicznej, cóż możnaby powiedzieć o *pożytku*, jaki osiągają formy tej ostatniej przez przystosowanie się do innych objawów świata nieorganicznego lub ustrojowego? Na szczęście, powiada Naegeli, chemia i fizyka zajmują się tylko poszukiwaniem przyczyn, a nikt nie stawia tam hipotez spekulatywnych co do tego, jakie korzyści lub szkody przynosi np. postać sześciokątna płatkowi śniegu, lub

postać kulista — kropli deszczu. Przyroda nieorganiczna, mówi dalej krytyk, jest uważana przez ścisłą wiedzę, jako systemat sił i ruchów, pozostających we wzajemnej równowadze, lub dążących wciąż do tej ostatniej, jeśli tylko zostaje ona zakłóconą. Przyroda ustrojowa jest również systematem sił i ruchów, a zadaniem wiedzy fizyologicznej winno być przedewszystkiem: wykrycie zakłócających równowagę przyczyn oraz występujących wskutek tego przemian! Brzmi to rzeczywiście na pozór bardzo przekonywająco. Ale tylko na pozór. Dowcipne i słuszne niby zdanie znakomitego botanika, że skoro stosujemy zasadę utylitaryzmu do istot żyjących, to tem samem winniśmy jej szukać w świecie martwym i pytać, jaką *korzyść* przynosi np. płatkowi śniegu kształt jego, zdanie to, powiadam, okazuje nadzwyczajną powierzchowność, jeśli tylko głębiej zastanowimy się nad różnicą, zachodzącą pomiędzy ciałami ozganicznemi a światem mineralnym. Istota żyjąca znajduje się w bezustannej zależności od otoczenia swego: poszukuje pokarmu, odżywia się, porusza, powiększa swą objętość, wydziela, rozmnaża się i umiera. Nie możemy sobie ani na chwilę wyobrazić życia bez ciągłego wpływu wzajemnego istoty żywej na otaczające warunki i tych ostatnich na nią. Wskutek tego *o życiu* każdej istoty stanowią tysiączne *warunki,* najbardziej złożone. Ponieważ zaś istot organicznych rodzi się więcej, niż wyżyć może, te, które tym złożonym warunkom bytu mniej odpowiadają, wytrwać nie

mogą i powracają na łono przyrody martwej. Pozostające zaś przy życiu twory przekazują swe przymioty potomstwu, a to rozmnażanie się i *odziedziczanie* cech stanowi własność jedynie tylko tworów organizowanych. Jakże więc jest to możliwe aby minerały, nie walczące o byt, nie rozmażające się i nie dziedziczące cech swoich, mogły nabywać drogą doboru pewnych korzystnych własności? Owszem, przypuśćmy tylko na chwilę, że owe płatki spadającego śniegu walczą z sobą o pokarm i miejsce, że wydają potomstwo, które odziedzicza ich cechy; a jeśli wtedy najczęściej pojawiać się będą postacie sześciokątne i jeśli *one wyprą w szeregu czasu wszelkie inne,* będziemy musieli przypuścić, że taka *właśnie forma najbardziej odpowiada ich warunkom bytu* i dlatego utrzymała się w drodze doboru naturalnego.

Moglibyśmy nawet ze swej strony pójść dalej i powiedzieć, że bezwiedna siła, niszcząca jedne, a zachowująca inne twory przyrody, najlepiej danym warunkom bytu odpowiadające, występuje nieraz widocznie i w martwej nawet naturze. Karol du Prel w sposób wcale nie naciągany stosuje ideę walki o byt i doboru do powstania systematu planetarnego. W ciągłem dążeniu do równowagi, jedne światy, mające gorsze warunki bytu, tak ze względu na objętość swoją, ciężar, jakoteż ruchy i położenie we wszechświecie, ulegały zniszczeniu i ustępowały miejsca innym, lepiej niejako do zachowania się nadającym.

Drugi zarzut, uczyniony przez Naegelego teoryi doboru naturalnego, polega na tem, że nie można stosować wyników, dotyczących sztucznego tworzenia ras zwierzęcych do kwestyi powstawania odmian w naturze, co stanowi, jak wiadomo, podstawę teoryi Darwina.

Najważniejszą różnicę upatruje tu Naegeli ze względu na zjawisko krzyżowania. Podczas gdy spokrewnione rasy domowe, nawet pomimo wielkich różnic w budowie, nader łatwo krzyżują się wzajemnie, to odmiany w naturze okazują często wielką trudność w mieszaniu się, czyli krzyżowaniu. Otóż, tę różnicę co do łatwości krzyżowania się ras lub odmian przypisać należy, zdaniem naszem, temu, że pierwsze i drugie różnią się dawnością swego powstania. Rasy sztuczne istnieją stosunkowo bardzo niedawno (jako wytworzone już przez kulturę ludzką), pokrewieństwo ich jest przeto bardzo blizkie, stałość, jaką osiągnęły, mała. Odmiany naturalne są bez porównania starsze, dlatego też wzajemne ich pokrewieństwo o wiele słabsze (są one bardziej odległe od formy pierwotnej), a stałość osiągnęły daleko większą.

Naegeli zaznacza dalej, że rasy różnią się od odmian naturalnych tem, że zachowują czystość krwi, tj. gdy wytwarza się pewna postać o szczególnem jakiemś zboczeniu, to nie miesza się z inną, cechy tej nieposiadającą, albowiem człowiek przeszkadza krzyżowaniu, natomiast w naturze różne osobniki wciąż się mieszają z sobą, co

utrudnia ustalenie się nowych form o odmiennych, swoistych cechach. Zarzut ten ma bez wątpienia pewne znaczenie [1]), ale zważmy z drugiej strony, jak znaczną jest pod innymi względami przewaga doboru naturalnego nad sztucznym. Zważmy, jak słabą i krótkotrwałą jest działalność doboru sztucznego w porównaniu z naturalnym. Człowiek— powiada Darwin — może oddziaływać jedynie na cechy zewnętrzne i widzialne; przyroda zaś oddziaływać może na każdy organ wewnętrzny, na każdy odcień różnicy w budowie, na cały mechanizm życia; pole jej działalności jest dlatego o wiele szersze i sięga nierównie głębiej. Człowiek dobiera cechy tylko dla swej własnej korzyści; przyroda zaś dobiera to, co korzystne jest dla życia samego ustroju. Każda wybrana przez nią i utrwalona cecha znajduje zupełne zastosowanie, o czem zresztą świadczy sam fakt doboru. Człowiek rzadko tylko zwraca specyalną i systematyczną uwagę na każdą cechę; jednakowym pokarmem — powiada Darwin — żywi on rasę krótko i długo-dziobego

---

[1]) Doniosłość tego zarzutu usiłowali zmniejszyć niektórzy zoologowie przytaczając fakta, które dowodzą, że z wystąpieniem pewnych modyfikacyi u ustrojów (u odmian) zjawia się jednocześnie odraza do krzyżowania się z postaciami pierwotnemi, nie zmienionemi. Taka odraza płciowa względem postaci pierwotnej występuje przez współczynność z innemi nowonabytemi zboczeniami i przeszkadza ewentualnemu zatarciu się tych ostatnich przez krzyżowanie ze szczepem pierwotnym.

gołębia; nie traktuje rozmaicie zwierząt o długich nogach i wydłużonym grzbiecie; hoduje w jednym i tym samym klimacie krótko i długowełniste owce; nie pozwala najsilniejszym i najpiękniejszym samcom walczyć o posiadanie samic (dobór płciowy). Człowiek rozpoczyna często dobór od nawpół potwornej formy lub przynajmniej od takiej postaci, która rzuca mu się w oczy, lub też wyraźnie jest korzystną dla niego. W przyrodzie zaś najdrobniejsze różnice w budowie lub konstytucyi mogą przechylić szalę w dokładnie zrównoważonej walce o byt i tym sposobem się utrzymać. Przytem — powiada wreszcie Darwin — pragnienia i usiłowania ludzkie są tak ulotne, życie tak krótkie! Jakże więc słabe muszą być rezultaty ludzkiej pracy, jeśli porównamy je z pracą natury, działającej w ciągu olbrzymio długich epok geologicznych. Czy wobec tego podobna twierdzić, że działanie doboru naturalnego ma mniejsze znaczenie, aniżeli sztucznego? Przeciwnie, jeśli nawet pod pewnymi względami (o jakich mówi prof. Naegeli) dobór sztuczny skuteczniej działa od naturalnego, to z wielu innych ten ostatni przewyższa nieskończoną swoją potęgą sztuczny, a powstawanie odmian naturalnych tem snadniej objaśnić sobie można przez analogię do powstawania ras domowych drogą doboru sztucznego.

Dwa inne zarzuty Naegelego można streścić w sposób następujący. Zboczenia pożyteczne mogą wtedy dopiero posłużyć do pokonania współzawo-

dników, gdy osiągną *wysoki stopień rozwoju* i gdy wystąpią u licznych osobników. Ponieważ zaś z początku są one w długim szeregu pokoleń bardzo nieznaczne, a według teoryi doboru naturalnego występują u małej ilości osobników — pokonywanie przeto współzawodników, a tem samem i dobór form najodpowiedniejszych jest wtedy prawie niemożliwy. Jak czytelnik zapewne dostrzega, zarzut powyższy nie jest bynajmniej nowy; jest to właściwie ta sama trudność, jaką zaznaczył *Mivart*, a mianowicie, iż dobór naturalny nie jest w stanie wytłómaczyć *początkowych stadyów* cech korzystnych. Ponieważ poprzednio już przytoczyłem niektóre dowodzenia Darwina, zbijające zarzuty Mivarta, nad kwestyą tą dłużej się nie zatrzymam. Do tej samej kategoryi nie nowych, a często przez przeciwników darwinizmu podnoszonych zarzutów, należy ostatni z najważniejszych dowodów, nad jakimi rozwodzi się Naegeli.

A mianowicie, dlaczego, pyta on, istnieje tak wiele stałych cech morfologicznych, które nie przynoszą jednak żadnego pożytku posiadaczom? I tę kwestyę rozebraliśmy także wyżej, wykazując, iż zarzut ten tylko na pozór wydaje się groźnym, w rzeczywistości zaś nie nastręcza wcale zbyt wielkiej trudności teoryi doboru naturalnego. Co prawda, niepodobna rzeczywiście przypuścić, aby wszelka bez wyjątku cecha morfologiczna przynosiła jakąś korzyść organizmowi; że istnieje mnóstwo cech, obojętnych pod względem fizyologicz-

nym, na to zgodzi się każdy biolog. Dlatego też musimy przyjąć, że przynajmniej niektóre z cech tych powstały niezależnie od doboru naturalnego. W takim zaś razie przyjdziemy do wniosku, że jakkolwiek dobór objaśnia nam bardzo wiele zagadnień morfologicznych, to jednak nie wystarcza do wytłómaczenia wszelkich bez wyjątku objawów przemiany form organicznych. Zestawiając wszystkie powyższe zarzuty Naegelego oraz poprzedników, dochodzimy do wniosku, że żaden z nich *nie obala* teoryi doboru naturalnego, ale z drugiej strony musimy zgodzić się na to, iż są zjawiska, których dotąd teorya ta nie tłómaczy, że zatem dobór nie może być uważany *za jedyną i wyłączną przyczynę przemiany i rozwoju rodowego istot organizowanych.* Przyznając tedy najzupełniej wielką doniosłość i ważną rolę doborowi naturalnemu, niemniej przeto mamy prawo domagać się poznania nowych, innych jeszcze czynników naturalnych, które wraz z doborem działają. Naegeli, odrzucający, jak wiemy, całkowicie wpływ doboru naturalnego, stawia na jego miejscu własną swą teoryę, która, jego zdaniem, ma tłómaczyć ewolucyę ustrojów.

II.

Prof. Naegeli nadaje swej teoryi rozwoju miano mechaniczno-fizyologicznej. Dziwi się on wogóle, że pytanie tak czysto fizyologicznej natury, jak kwestya powstawania gatunków, było dotąd traktowane przez nie-fizyologów. »Od półtorasta lat — powiada Naegeli — przed oczyma fizyologów rozgrywa sią dziwna scena. Najtrudniejsze zadanie własnej ich nauki było ze wzrastającą zabiegliwością i znaczną stratą czasu opracowywane w potoku pism przez nie-fizyologów...

Zoologowie, anatomowie, antropologowie, botanicy, paleontologowie czuli się powołani do zajmowania się nauką o powstawaniu gatunków, a było to w pewnym stopniu pożyteczne tylko o tyle, o ile odpowiednia nauka odnosiła stąd niejaką korzyść ze względu na własną treść swoją. Ponieważ jednak to zajęcie nie ograniczało się na własnym horyzoncie każdej nauki, lecz wkraczało w inne dziedziny, wymagało przejrzenia i osądzenia całości, przeto do pożytecznego przyłączyło się wiele zbytecznego i błędnego«.

Stanąwszy na gruncie fizyologicznym, prof. Naegeli pragnie objaśnić zjawisko przemiany gatunków i rozwoju istot organicznych molekularno fizyologicznemi właściwościami protoplazmy. W budowie molekularnej i siłach międzycząsteczkowych zarodzi widzi on wewnętrzny czynnik, sprowadzający najgłębsze przemiany biologiczne. Darwin, jak wiadomo, upatruje czynniki kierujące rozwojem i przemianami świata organicznego w siłach, działających głównie zewnątrz samego organizmu: w walce tego ostatniego z warunkami zewnętrznymi, ze współzawodnikami oraz w doborze, zachowującym jednostki najlepiej uposażone. W poglądach zatem Darwina widocznym jest pierwiastek mechaniczny (*Mechanisch-causale Ursachen* — E. Haeckla), ukryty, że tak powiemy, głównie w warunkach istniejących poza obrębem właściwości fizyologicznych organizmu. Natomiast według Naegelego *konieczność* przemiany i rozwoju osobników tkwi w samej protoplazmie, uwarunkowana przez właściwości molekularnej budowy tej ostatniej. Jednem słowem Naegeli przypuszcza istnienie t. zw. *przyczyn wewnętrznych*, wywołujących zjawiska przemiany i rozwoju, a w większym lub mniejszym stopniu niezależnych od czynników zewnętrznych.

Idea owych przyczyn wewnętrznych nie była zupełnie nową. Jeszcze w roku 1865 tenże Naegeli[1])

---

[1]) C. Naegeli, Entstehung und Begriff d. naturhistorischen Art. München. 1865.

ogłosił t. zw. »teoryę doskonalenia się« (Vervollkommungstheorie), według której przemiany indywidualne nie powstają w sposób nieokreślony, nie odbywają się we wszelkich kierunkach równomiernie, lecz idą pewnym, ściśle określonym torem, właściwym samemu organizmowi (bestimmte Orientirung); proces przemiany odbywa się według określonego planu rozwoju »pod przewodnictwem wrodzonego organizmowi dążenia do doskonalenia się«. W rzeczywistości jednak takie bliżej nie sformułowane i głębiej nie uzasadnione wyrażenia, jak »tendencya do doskonalenia się« lub »teorya doskonalenia się«, są tylko igraszką słów; jest to tylko przeniesienie tak często niegdyś nadużywanego pojęcia »siły życiowej« z życia osobniczego na rodowe. Prócz Naegelego i inni też naturaliści, jak botanik *Askenazy*[1]) oraz *A. Braun*[2]), przyjmowali »siły wewnętrzne« dla wyjaśnienia zjawisk przemiany gatunków. W ostatniej pracy swojej prof. Naegeli, wychodząc ponownie z zasady sił wewnętrznych, kierujących rozwojem organizmów, stara się bliżej określić, na czem te siły polegają, a za punkt wyjścia teoryi swojej bierze budowę cząsteczkową protoplazmy.

Nietylko badania fizyologiczne, lecz i fizyczne, dawno już wywowały w umyśle ludzkim potrzebę

---

[1]) Askenasy, Beiträge zu der Darwin'schen Lehre. Leipzig 1872.

[2]) A. Braun, Ueber die Bedeutung der Entwicklung in d. Naturgesch. Berlin. 1872.

wytworzenia sobie pewnego pojęcia o najdelikatniejszej, niedostępnej zmysłom, budowie materyi; tylko bowiem w takiem razie możemy mieć bardziej określone i głębiej sięgające pojęcia o zjawiskach naturalnych.

Chemicy przypuszczają istnienie atomów czyli niedziałek, najmniejszych, niepodzielnych już części materyi, do których przywiązane są siły chemiczne. Wyobrażamy też sobie, że wszelkie chemiczne własności pierwiastków, np. wodoru lub węgla, istnieją w atomach tych ciał. Dalej zaś, na zasadzie pewnych zjawisk chemicznych, przypuszczamy, że dwa lub więcej atomów wstępuje z sobą w ściślejszy związek wzajemny, tworząc cząsteczki czyli drobiny. Cząsteczki materyi stanowią szranki podziału fizycznego, atomy zaś — granicę rozkładu chemicznego. Związki chemiczne różnych pierwiastków składają się z drobin utworzonych z dwóch, lub większej ilości atomów różnorodnych. Cząsteczka jest zatem najmniejszą, jaką tylko wyobrazić sobie możemy, masą związku chemicznego; jeśli bowiem cząsteczka dalej jeszcze będzie dzieloną, natura chemiczna złożonego ciała ulegnie zmianie, związek różnorodnych atomów rozpadnie się. Tak np. cząsteczka wody składa się z dwóch atomów wodoru i jednego tlenu, drobina kwasu siarkowego z dwóch atomów wodoru, jednego siarki oraz czterech atomów tlenu. O wiele bardziej złożony skład posiadają ciała organiczne, wytworzone przez ustroje zwierzęce i roślinne; zawierają one węgiel,

wodór i tlen, a najważniejsze ze wszystkich związków organicznych, t. z. substancye białkowate, zawierające nadto azot, siarkę i niektóre inne pierwiastki, przyczem cząsteczki ich składają się z ogromnej ilości atomów.

Z takich to złożonych cząsteczek wieloatomowych utworzona jest zaródź czyli protoplazma, stanowiąca podścielsko życia. Molekularna budowa ciał tłómaczy nam bardzo wiele zjawisk fizycznych. Przy powstawaniu kryształów drobiny danego ciała grupują się, układają w pewnym stałym i określonym stosunku; przy przechodzeniu ciała ze stanu stałego w płynny lub lotny, cząsteczki oddalają się wzajemnie i t. p.

Jeśli jednak dla zrozumienia zjawisk chemiczno-fizycznych wystarcza mniej lub więcej teorya atomistyczno molekularna, to dla wytłómaczenia pewnych objawów życiowych należy koniecznie uciec się do hipotezy o istnieniu niejako wyższych, bardziej skomplikowanych jednostek materyi, a mianowicie *cząstek organizowanych*, niewidzialnych jeszcze nawet przy najsilniejszych powiększeniach mikroskopowych. Podobnie jak drobiny fizyczne (molekuły) stanowią skupienia atomów, związanych z sobą siłami międzyatomowemi, tak znów owe cząstki organizowane, czyli t. z. *micelle* (Naegeli) [1]) są zbiorami drobin fizycznych, skupionych ra-

[1]) Botanische Mittheilungen w »Sitzungsberichte d. Kgl. bayr. Akademie der Wiss« 1862.

zem i trzymających się pospołu przez działanie sił międzycząsteczkowych. Podobnie jak cechy chemiczne ciał uwarunkowane są przez własności atomów, jak właściwości fizyczne zależą od ugrupowania cząsteczek, czyli molekuł, ciało składających, tak też większość objawów życiowych sprowadzić się daje do natury i ugrupowania jednostek organizowanych, składających protoplazmę, t. j. micellów.

Naegeli był pierwszym, który w r. 1862 stworzył teoryę micellarną. Teorya ta, według niego, tłómaczyć ma szereg nadzwyczaj charakterystycznych i ciekawych właściwości ciał organizowanych roślinnych, jak ziarn krochmalu, błon komórkowych oraz krystaloidów. »Substancye organizowane — powiada Naegeli [1]) — składają się z krystalicznych (krystallinisch), podwójnie łamiących światło cząstek (= micelle), leżących obok siebie luźno, lecz w ściśle określonym stosunku wzajemnym. W stanie wilgotnym, wskutek przeważającej siły przyciągania każdej cząstki (micelli), są one otoczone warstewkami wody, w stanie suchym zaś micelle stykają się z sobą bezpośrednio«. Większy lub mniejszy stan wilgoci ciał organizowanych zależy od tego, czy micelle otoczone są grubszą, czy cieńszą warstewką wody.

W r. 1865 prof. J. v. Sachs w słynnej swej »Fizyologii doświadczalnej« zwrócił uwagę na to,

---

[1]) l. c.

że i protoplazma, najważniejsza część składowa ciał roślinnych i zwierzęcych, jest substancyą organizowaną w takiem znaczeniu, jak to przyjął pierwotnie Naegeli dla skrobi lub błon komórkowych, czyli, że składa się z micellów.

T. W. Engelmann w słynnej swojej »Fizyologii ruchów protoplazmy i ruchów migawkowych«, stanowiącej część znakomitego podręcznika fizyologii prof. Hermana[1]), dochodzi do wniosku, że wszelkie zjawiska, dotyczące ruchów protoplazmy, dowodzą istnienia pewnych niewidzialnych cząstek organizowanych, jak to przyjmują Naegeli i Sachs. Wiadomo, powiada Engelmann, że każda, najmniejsza chociażby część wszelkiej zarodzi kurczliwej posiada zdolność do ruchów samodzielnych — automatycznych lub też wywołanych przez podrażnienie. Stąd najbliższy i, wedle jego zdania, najnaturalniejszy wniosek, iż protoplazma stanowi agregat bardzo małych elementów morfologicznych, kurczliwych oraz wrażliwych na podrażnienie, i że wszelkie ruchy zarodzi uważać należy za rezultat »zmiany postaci« tych elementów najmniejszych. Elementy te, niewidzialne pod mikroskopem, nazywa Engelmann *inotagmami (Pfeffer* nazywa je — *tagmami)*. Co się tyczy kształtu tych maleńkich agregatów cząsteczek fizycznych, to według Engelmanna, w stanie największego pobudzenia mają one po-

[1]) Handbuch der Physiologie. Herausg. von Dr. L. Herman T. I. 1879.

stać kulistą, lub przynajmniej do kuli zbliżoną, w stanie zaś spokoju — wydłużoną, a nawet włóknistą.

Uczony ten, opierając się na wielu faktach, dochodzi dalej do wniosku, że inotagmy zachowują się pod względem optycznym jak kryształy jednoosiowe, podwójnie łamiące światło.

Widzimy zatem, że cały szereg badaczy, botaników i zoologów, przypisuje protoplazmie, dotąd uważanej za ciało jednorodne, pewną organizacyę. Czy nazwiemy owe elementy organizowane zarodzi inotagmami, czy też tagmami, micellami albo jednostkami fizyologicznemi (Herbert Spencer), w każdym razie dojdziemy do jednego ogólnego, przez wszystkich przyjmowanego wniosku, iż zarodź składa się z pewnych jednostek, które stanowią agregaty drobin fizycznych i warunkują jej właściwości biologiczne.

Dodamy, że w ostatnich latach coraz bardziej utrwala się w nauce przekonanie o istnieniu organizowanych cząstek protoplazmy, od których zależą życiowe właściwości tej ostatniej. Tak np. *Oskar Hertwig* w dziele p. t. »Zelle und Gewebe« (1893) oświadcza się jako zwolennik poglądu Naegelego; nazywa micelle »idioblastami« i powiada o nich, że »są one najmniejszemi organizowanemi cząstkami materyi, na które idioplazma daje się rozłożyć i które, zawarte w niej w wielkiej liczbie, przedstawiają znaczną różnorodność«. »Stosownie do różnej ich natury materyalnej, są one podście-

liskiem licznych własności ustroju, a przez działanie bezpośrednie oraz przez rozmaicie skojarzone współdziałania wywołują niezliczone znamiona ustrojów, tak morfologiczne, jako też fizyologiczne«. Ten pogląd na budowę protoplazmy jest wynikiem teoretycznych rozważań biologów współczesnych. A zasługuje na zaznaczenie, że niektórzy nowsi badacze usiłowali też i na drodze doświadczalnej wykazać istnienie owych najprostszych, organizowanych składników zarodzi, czyli ustrojów »elementarnych«, np. Altmann, autor t. z. teoryi granularnej (w dziele p. t. »Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen« 1890), jakkolwiek usiłowania te nie zostały uwieńczone zadowalniającym skutkiem [1]).

Otóż, wychodząc z teoryi micellarnej, Naegeli stara się oprzeć na niej poglądy swe, dotyczące przemiany gatunków i wogóle rozwoju istot organicznych.

Porównywanie różnych ustrojów utrudnione jest nie tylko przez niedostateczną naszą znajomość ich objawów życiowych, lecz i przez to także, że różnorodnym organizacyom brak miary wspólnej, któraby stanowiła o ich wartości, a tem samem o właściwej ich różnicy. Możemy np. rozróżnić zwierzę ssące, ptaka, rybę i owada na tej tylko podstawie, iż u jednego z tych tworów istnieje ta cecha,

---

[1]) P. J. Nusbaum. Z nowszych kierunków badań biologicznych, Muzeum 1894. Lwów.

u innego inna, ale nigdzie nie możemy przedstawić różnicy ilościowej i wyrazić w ten sposób wielkości właściwej, ścisłej. Stąd też wszelkie systematyczne wyróżnianie i określanie jest mniej lub więcej dowolne, a wszelkie wnioski, jakie można stąd wysnuć dla teoryi rodowych, są hypotetyczne.

Istnieje atoli jeden stan, w którym wszystkie organizmy zredukowane są do jednakowej mniej więcej postaci i budowy. Jest to mianowicie najpierwsze, jednokomórkowe jeszcze stadyum rozwoju, stadyum jaja, w którem wszystkie rośliny i zwierzęta są do siebie najbardziej podobne. Komórki jajowe posiadają jednak pewne cechy zasadnicze, podobnie jak organizm rozwinięty. Jako komórki jajowe, organizmy różnią się od siebie pewnemi, ukrytemi wprawdzie, właściwościami nie mniej, aniżeli formy dojrzałe. W jajku kurzem gatunek jest równie ustalony, jak w kurze, a jajko to różni się tak od rybiego, jak kura od ryby. Jeśli z pozoru wydaje nam się inaczej, to pochodzi to tylko stąd, że w jajku owe cechy są utajone. Gdyby jajko kurze nie zawierało całej istoty gatunku, w takim razie nie zawsze rozwijało by się z niego kurczę. W jaju spoczywają wszelkie właściwości stanu dojrzałego, jak powiada Naegeli, potencyalnie. Właściwości te są w niem jak gdyby w stanie napięcia, w stanie energii potencyalnej, która przeistaczając się w kinetyczną, nadaje pewien

określony kierunek procesowi rozwoju, podtrzymywanemu przez pokarm i przemianę materyi.

Tym sposobem w zarodzi elementów rozrodczych istnieją zawiązki (Anlagen) wszelkich właściwości organizmu; protoplazma ta jest podścieliskiem zacząτków dziedzicznych (Träger der erblichen Anlagen). Naegeli nazywa ją *idioplazmą*, dla odróżnienia od protoplazmy, pozbawionej tych własności.

Wszelka widoczna cecha organiczna istnieje w stanie zaczątkowym w idioplazmie; dlatego też *tyle jest gatunków idioplazmy,* ile *kombinacyi znamion organicznych,* czyli, ile różnorodnych postaci ustrojów. Każdy osobnik powstaje z nieco odmiennej idioplazmy, a w jednym i tym samym osobniku każdy narząd lub też część narządu zawdzięcza swoje pochodzenie szczególnemu stanowi idioplazmy. Idioplazma, w pewnym przynajmniej okresie rozwoju organizmu rozmieszczona we wszystkich jego częściach, posiada w każdym punkcie ciała nieco odmienne własności, powodując tu powstanie np. tkanki nerwowej, tam mięśniowej, owdzie kostnej.

W idioplazmie istnieją nietylko zaczątki gotowe, zdolne każdej chwili do swej roli, lecz także niewykształcone, powstające, lub też zanikające. Pewien zaczątek może się stale osłabiać w ciągu szeregu pokoleń, lub też na odwrót, wciąż wzmacniać i wreszcie uwidocznić. Właściwości idioplazmy uwarunkowane są przez molekularną jej budową. Szcze-

gólniej ważnym jest sposób ugrupowania wzajemnego micellów wraz ze szczególnemi, wywołanemi przez to ruchami i siłami. Prawdopodobnie znaczniejszemu zróżnicowaniu morfologicznemu i większemu podziałowi pracy w stanie dorosłym odpowiada też bardziej złożone ugrupowanie micellów, gdy tymczasem organizmy najniższe, przedstawiające przez całe życie niezróżnicowane bryłki protoplazmy, posiadają idioplazmę słabo rozwiniętą, o prostej bardzo budowie. By obrazowo poglądy swe przedstawić, Naegeli porównywa idioplazmę niższych organizmów, mającą uproszczoną budowę, do armii bez karności, w nieporządku i nieładzie wyruszającej na wojnę, idioplazmę zaś o budowie złożonej — do armii prawidłowej, gdzie wszelkie oddziały trzymają się jednego planu, a każdy żołnierz pozostaje w określonym stosunku do reszty wojska i do całej armii; każdy żołnierz wyobraża nam micellę, pozostającą w pewnym stosunku do innych sąsiednich (wskutek sił przyciągających i odpychających).

Idioplazma zarodka jest w taki sposób jakby mikrokosmicznem odtworzeniem makrokosmicznego osobnika; podobnie jak ten ostatni zbudowany jest z organów, tkanek i komórek, tak też idioplazma składa się z gromad micellów, które łącząc się w wyższe jednostki różnych szeregów, przedstawiają zaczątki owych komórek, tkanek i narządów ustroju.

Niejednakowy kształt, wielkość oraz odmienne ułożenie micellów idioplazmy mogą wytworzyć bardzo wybitne kombinacye sił działających, a tem samem liczne różnice w uwarunkowanych przez te ostatnie procesach fizyologicznych, które stanowią o różnicach we wzroście, organizacyi, postaci zewnętrznej i czynnościach różnych ustrojów. Ta różnorodność w konstytucyi idioplazmy staje się jeszcze nieskończenie większą przez to, iż każda micella może mieć różne własności chemiczne. Jednem słowem, według Naegelego, wszelkie cechy organizmu są tylko wywołane przez własności idioplazmy, które ze swej strony stanowią tylko skutek jej *wewnętrznej, micellarnej budowy*.

Jakież jest rozmieszczenie idioplazmy wewnątrz ustroju? Idioplazma, jak wiemy, jest to część zarodzi, zdolna do *przenoszenia cech dziedzicznych*, stanowiąca ich *podścielisko materyalne*, a wskutek swej budowy i sił w niej działających, *dynamiczne źródło tychże cech*. Dlatego też przedewszystkiem idioplazma mieścić się musi w elementach rozrodczych: w jajku i ciałku nasiennem, w których zawarta jest *in potentia* cała organizacya zwierzęcia. Nie wynika jednak z tego, aby cała protoplazma jajka i ciałka nasiennego stanowiła idioplazmę. Przeciwnie, Naegeli twierdzi, że wcale tak nie jest i rozumuje w sposób następujący. Zapłodnionemu i zdolnemu do rozwoju jaju matka dostarcza zwykle setki lub tysiące razy więcej substancyi protoplazmatycznych, aniżeli ojciec. Gdyby zatem cała ilość

zarodzi jaja i ciałka nasiennego zdolna była do przenoszenia cech dziedzicznych, elementu macierzystego byłoby bez porównania więcej, aniżeli ojcowskiego i dziecko odziedziczałoby znacznie więcej cech po matce, niż po ojcu. Tymczasem przewagi takiej wcale nie widzimy, a stąd prosty wniosek, że tylko pewne, mniej więcej równe co do mas swoich, części każdej z komórek rozrodczych są przenosicielami cech dziedzicznych.

Ten á priori wysnuty wniosek Naegelego został rzeczywiście stwierdzony przez badania nad zapłodnieniem u zwierząt i roślin. Przekonano się (Herman Fol, v. Beneden, O. Hertwig, Strassburger), że zapłodnienie polega na łączeniu się tylko *części* istoty komórki żeńskiej *z częścią* męskiej, mianowicie na zlewaniu się *jąder* obu komórek płciowych, a dalej wykazano nawet, że t. z. chromatyczna istota jądra, mająca zapewne najważniejsze znaczenie fizyologiczne, wstępuje do komórki zapłodnionej w równych ilościach ze strony ojcowskiej i matczynej (v. Beneden, Boveri). Późniejsi badacze (np. Hertwig) uznali tę istotę chromatyczną za materyalne podścielisko cech dziedzicznych, za »idioplazmę« w znaczeniu użytem przez Naegelego.

Gdy jaje zapłodnione ulega podziałowi na coraz większą ilość komórek, z których budują się tkanki zwierzęce, wszystkie te komórki otrzymują

też pewną ilość idioplazmy. Idioplazma stanowi w taki sposób jakby sieć rozgałęzioną wewnątrz organizmu, rozpostartą w każdej jego części. Skoro każda komórka zawiera pewną ilość idioplazmy, mogłaby więc pełnić rolę elementu rozrodczego i przekazywać potomstwu cechy dziedziczne organizmu; jednakże zdolność tę zachowują zwykle wyłącznie, lub przeważnie komórki płciowe, a to uwarunkowane już jest, według Naegelego, przez właściwości odżywiania się ich stereoplazmy (taką nazwą oznacza Naegeli część nieidioplazmową zarodzi). W miarę wzrostu i rozwoju organizmu, ilość idioplazmy powiększa się odpowiednio.

Zobaczmy teraz, jak wyobraża sobie Naegeli owo rozrastanie się idioplazmy. Podobnie jak w ziarnkach skrobi, pod wpływem istniejących już micellów i sił międzymicellarnych pojawiają się nowe, które wstępują pomiędzy dawniejsze, tak też i pod wpływem micellów idioplazmy wytwarzają się nowe jej elementy.

Rozmaite fakta skłaniają Naegelego do przypuszczenia, że micelle idioplazmy układają się w szeregi, sznurki, równolegle do siebie biegnące. Gdy przybywają nowe micelle, wstępują one pomiędzy istniejące już ogniwa szeregów, które w taki sposób podczas rozwoju osobnikowego bezustannie się powiększają. Różne szeregi micellów przedstawiają zaczątki rozmaitych cech organizmu, warunkując te ostatnie. Pomiędzy oddzielnymi szeregami występują liczne siły, wzajemny wpływ na

siebie wywierające, a od różnego skojarzenia sił tych zależą najróżnorodniejsze objawy życiowe ustroju.

Wszelkiemu rozwojowi osobnikowemu towarzyszy w ten sposób bezustanne rozmnażanie się idioplazmy, która rozpada się przy dzieleniu komórek na części, przenikające do tych ostatnich. To osobnikowe rozmnażanie się, ten rozrost idioplazmy następuje wskutek wydłużania się szeregów, które uwarunkowane jest przez wstawianie się nowych micellów pomiędzy istniejące już w każdym szeregu. Dlatego też przy osobnikowym rozwoju szeregi micellów, czyli włókna idioplazmy wydłużają się, nie zmieniając przytem stosunków wzajemnych, czyli innemi słowy, konfiguracya ich przecięć poprzecznych, jak powiada Naegeli, pozostaje niezmienioną. Każdy micellarny szereg idioplazmy zawiera zaczątki, jakie dany osobnik odziedziczył z jaja. W idioplazmie każdej komórki organizmu istnieją więc takież same szeregi micellarne, jak w jaju, zdolne do wywołania różnorodnych objawów fizyologicznych, przez kombinacyę sił swoich. Możemy sobie wyobrazić, że idioplazma rozwija i ucieleśnia zaczątki różnych organów i ich czynności w podobny sposób, jak grający na fortepianie wyraża za pośrednictwem instrumentu tego wszelkie następujące po sobie harmonie i dysharmonie sztuki muzycznej. Uderza on dla wydania każdego danego tonu w te same zawsze struny. Tak samo też leżące obok siebie szeregi micellów

idioplazmy wyobrazić sobie możemy jako struny, z których każda spowodować może inne, elementarne zjawisko biologiczne. Jeśli naprzykład podczas rozwoju osobnikowego w jakiejś komórce wytwarza się zieleń, możemy powiedzieć, że w idioplazmie pobudzoną wtedy zostaje działalność struny chlorofilowej, czyli szeregu micellarnego, zawierającego zaczątki tego zjawiska fizyologicznego.

Powiedzieliśmy, że konfiguracya przecięcia poprzecznego szeregów micellarnych idioplazmy pozostaje niezmienioną w ciągu rozwoju i życia osobnikowego ustrojów. Przy rozwoju natomiast rodowym (filogenetycznym), konfiguracya owych przecięć poprzecznych ulega przemianie. Przemiany i przeobrażenia, odbywające się w ciągu długiego życia rodowego jestestw żyjących, polegają na różnicowaniu się lub uproszczaniu organizacyi. Ponieważ zaś każda strona organizacyi jest tylko rozwinięciem i skojarzeniem odpowiednich zaczątków, właściwych pewnym szeregom micellarnym, wynika z tego, iż wszelkie *zróżnicowanie lub też uproszczenie budowy* winno stanowić skutek *powstania nowych szeregów micellarnych* idioplazmy, lub też *zaniku istniejących* już, przez co na przecięciu poprzecznem szeregów nastąpić musi zmiana ich układu.

Ponieważ szeregi micellarne są ściśle ułożone obok siebie, nie łatwo więc i nie często mogą być wstawione pomiędzy nie nowe szeregi; skoro zaś

wstępują, to tylko w miejscach określonych, gdzie spójność szeregów jest najmniejszą i może być pokonaną. Idioplazma zmienia tedy w ciągu okresu rodowego poprzeczną konfiguracyę swych szeregów micellarnych wprawdzie bezustannie, lecz stosunkowo niezmiernie powoli, tak, że od jednego pokolenia do drugiego postęp jest bardzo nieznaczny. *Suma tych różniczek postępowych przedstawia nam obraz dziejów rodowego rozwoju organizmu*, rozwoju, który pozostaje *w nieprzerwanym związku z zaczątkiem jednokomórkowym rodu swego* za pośrednictwem idioplazmy.

Teraz zachodzi pytanie, co powoduje rozrastanie się szeregów micellarnych idioplazmy, lub też tworzenie się nowych zupełnie szeregów. Tu możliwe są dwa wypadki. Albo zjawiska te wywołane są przez przyczyny zewnętrzne, poza obrębem idioplazmy wywierające na nią wpływ, albo też przez przyczyny wewnętrzne, które spoczywają w samej naturze idioplazmy. Otóż, według Naegelego, główne, decydujące znaczenie mają tu *przyczyny wewnętrzne*. Pod tym względem ciała organizowane zachowują się zupełnie tak samo, jak mineralne. Wiadomo, iż różne minerały mają zdolność krystalizowania według pewnych praw określonych. Z roztworu kilku soli mineralnych, przy wszelkich zewnętrznych warunkach jednakowych, cząsteczki jednej soli będą się osadzały w takim, inne w innym kierunku i stosunku wzajemym, jedna sól wytworzy zawsze sześciany, drugą pryz-

maty lub piramidy, w jednej — płaszczyzny będą nachylone pod jednym kątem, w drugiej pod innym i t. d. Podobnie więc jak w naturze atomów np. chloru spoczywa ich jednowartościowość, czyli zdolność łączenia się ich zawsze z jednym atomem wodoru, podobnie jak w drobinach soli kuchennej spoczywa własność takiego układania, grupowania się ich, że wytwarzają kryształy o postaci sześciana, tak też i micelle wszelkich gatunków idioplazmy mają określoną zdolność do grupowania się według pewnych stałych, przez własną ich naturę uwarunkowanych praw.

Układ micellów w pierwotnej idioplazmie, powstającej drogą samorództwa, jest zupełnie nieprawidłowy i zależy z początku od okoliczności zewnętrznych. Skoro zaś tylko idioplazma zaczyna rosnąć i przybywa w niej coraz więcej nowych micellów, przyciągające i odpychające siły, działając między niemi, zaczynają porządkować micelle w pewne grupy, których konfiguracya zależną jest od natury wewnętrznej samych micellów. W miarę coraz większej komplikacyi w budowie idioplazmy, powstają w niej coraz to nowsze i coraz bardziej złożone skojarzenia sił.

Pod pewnymi względami zmiany w budowie micellarnej zależą jednak także od przyczyn, leżących poza obrębem idioplazmy, jednem słowem od czynników zewnętrznych.

Te ostatnie grają wszakże rolę drugorzędną, a fakt *rozwoju i ciągłego doskonalenia* się organi-

zacyi zależy głównie od zjawiania się coraz to nowych, *wewnętrznych* kombinacyi sił w idioplazmie. To dążenie do pewnych określonych skojarzeń jest tylko szczególnym wypadkiem ogólnego prawa działającego we wszechświecie całym, prawa entropii, dzięki któremu, przy stałej ilości energii zmienia się wciąż w pewnym określonym kierunku układ cząsteczek materyalnych oraz forma ich ruchu. Podobnie jak cały wszechświat dąży od form prostszych do coraz bardziej złożonych, jak z jednorodnej materyi kosmicznej, wskutek sił jej międzyatomowych wytworzyły się mgławice, słońca i układy planetarne *przy ciągłej przemianie formy ruchu*, tak samo i materya żyjąca, jako cząstka materyi wszechświata, w skutek sił w niej spoczywających, przekształcała się bezustannie w określonym kierunku z prostszej w złożoną, powodując coraz większą komplikacyę objawów życiowych.

Ta przemiana idioplazmy, a tem samem jestestw organicznych, odbywa się, jak powiedzieliśmy, bezustannie; ale podobnie jak w materyi nieorganizowanej nagromadza się to większa, to mniejsza ilość energii napiętej, zanim uwalnia się, jako ruch, tak też w idioplazmie zaczątki pojedyńcze, gdy tylko powstają, mogą natychmiast wywołać odpowiednie, widoczne przemiany, albo też gromadzić się w ciągu długiego okresu, by następnie uzewnętrznić się w szybko idących po sobie przejawach morfologicznych i fizyologicznych. Zwykły sposób zapatrywania, według którego sądzimy

o przemianach na zasadzie zmienności cech jawnych, widocznych, przypomina opis dziejowy, który dotyczy wojen i zwycięstw, rewolucyi i walk partyi pojedyńczych, panujących i wodzów, lecz który nie uwzględnia cichej i spokojnej pracy milionów jednostek, torujących w ciągu wielu lat drogę wszelkim, nagle jakby występującym przewrotom.

Co do znaczenia przyczyn zewnętrznych, Naegeli widzi trzy możliwości, a mianowicie: albo nie wywierają one żadnego wpływu na ogólny kierunek rozwoju, albo wpływ ten jest bardzo nieznaczny i niewidoczny, albo wreszcie może się on przejawiać w widocznych cechach zewnętrznych.

Otóż, Naegeli twierdzi, że przyczyny zewnątrz działające, mogą sprowadzić w ciągu dłuższego lub krótszego czasu przemiany molekulalno-fizyologiczne, które, udzielając się idioplazmie, stają się dziedzicznemi.

Przyczyny zewnętrzne polegają, według Naegelego, na bezpośrednim lub pośrednim wpływie na organizm. Przy bezpośrednim proces jest analogiczny do zjawisk, zachodzących w świecie nieorganicznym, tj. określona przyczyna wywołuje wtedy widoczne skutki. Silniejsze światło zwiększa w zielonych tkankach roślin proces redukcyi oraz ilość wydzielanego tlenu, zimno zwalnia chemizm roślin, brak wody sprowadza więdnienie, obfity pokarm — bujny wzrost. Te wpływy bezpośrednie nie wywołują atoli trwałych przemian w idioplazmie.

Przy wpływach, oznaczonych mianem podniet, przyczyna działająca powoduje cały szereg następujących po sobie ruchów molekularnych, które przejawiają się w cechach widocznych, nieraz zupełnie odmiennych (co do natury swojej) od przyczyn, które je wywołały. Jeśli podnieta działa tylko kilka razy, lub też przez krótki bardzo czas, nie wywiera ona na idioplazmę żadnego widocznego i trwałego wpływu. Jeśli zaś działa w ciągu bardzo długiego okresu czasu i na bardzo wielką ilość pokoleń, może wówczas tak dalece zmienić idioplazmę, że powoduje w niej dziedziczne dyspozycye, przejawiające się w cechach widocznych.

Wszelkie przystosowanie zwierząt i roślin do warunków życia, uważa Naegeli nie za skutek doboru naturalnego, lecz wprost za wynik owych podniet zewnętrznych, które tak zasadnicze mogą wywołać zmiany. Tak np. ochrona, jaką posiadają zwierzęta chłodnych klimatów w grubych futrach, a zwierzęta mniej chłodnych okolic w futrach zimowych, zawdzięcza istnienie swoje wpływowi niskiej temperatury na skórę zwierząt. Różne środki, służące zwierzętom do napaści lub obrony, jak np. rogi, pazury, kły i t. d. powstały przez bodźce, które wywierały wpływ na różne określone części powierzchni ciała. Dalej, powiada Naegeli, rośliny lądowe np. osiągnęły zdolność dziedziczną przekształcania w korek zewnętrznej warstwy naskórka swego — jako rezultat oddziaływania powietrza na ich powierzchnię. Liczne, złożone przystosowania

pomiędzy kwiatami i owadami, uważane przez Darwina i jego zwolenników za znakomite dowody działania doboru naturalnego, Naegeli także poczytuje za wynik działania warunków zewnętrznych. Tak np. wiadomo, że jedno z ciekawszych przystosowań pomiędzy kwiatami i owadami polega na tem, iż korony kwiatów wydłużają się w postaci długich rurek, a w związku z tem wydłużają się też trąbki owadów, które z głębi koron rurkowatych wysysają nektar, przenosząc tym sposobem pyłek z jednych kwiatów na drugie i przeszkadzając samozapłodnieniu. Oba urządzenia, roślinne i zwierzęce, są jakby jedno dla drugiego stworzone. Oba rozwinęły się do tego stopnia, na jakim obecnie się znajdują, powoli i stopniowo: długie rurki koron — z bezrurkowych lub też krótkorurkowych, długie zaś trąbki owadów — z krótkich. Otóż według Naegelego, korony kwiatów tych wydłużyły się wskutek bezustannych, w ciągu olbrzymich okresów czasu trwających podniet, to jest dotykania się owadów. Trąbki zaś tych ostatnich ze swej strony wydłużyły się i powiększyły wskutek ciągłego drażnienia części ustnych przy pracy około wysysania nektaru. Darwin, jak wiadomo, objaśnia podobne zjawiska przez dobór naturalny; dla roślin odwiedziny owadów i zapładnianie przez obcy pyłek za pośrednictwem tych ostatnich — stanowiły objaw bardzo korzystny, a ponieważ wydłużanie się koron i przystosowanie do organów ustnych owadów pomagało procesowi temu, dobór natu-

ralny utrwalał stopniowo i potęgował tę cechę koron kwiatowych. Z drugiej zaś strony dla owadów bardzo było pożyteczne karmienie się pożywnym nektarem roślinnym i dlatego też dobór utrwalił i zachował w owadach cechę wydłużonej trąbki, umożliwiającą wysysanie nektaru z głębi koron kwiatów. W taki sposób dobór naturalny wywołał, według Darwina, zobopólne przystosowanie się kwiatów i owadów. Ale oto Naegeli krytykuje pogląd taki następującem rozumowaniem.

Wystawmy sobie, powiada Naegeli, że kiedyś korony kwiatowe oraz trąbki owadów miały np. po 5 mm. długości. Jeśli przez zboczenie powstała korona kwiatowa nieco dłuższa, to zboczenie to musiało być bardzo niekorzystnem dla rośliny, albowiem owady nie mogły dosięgnąć miodników ukrytych w głębi korony i dlatego nie odwiedzały kwiatu tego, nie mogły też spowodować krzyżowanego zapłodnienia. Kwiat więc taki, jako mający gorsze warunki bytu (albowiem krzyżowane zapłodnienie wzmacnia potomstwo), musiałby ustąpić innym, a w taki sposób dobór naturalny nie mógłby nagromadzić i utrwalić cechy wydłużonej korony, jak tego wymaga pogląd Darwina. Zarówno też zboczenie, polegające na większej długości trąbki nie przyniosłoby korzyści owadowi, albowiem dłuższa trąbka gorzej byłaby przystosowana do danej długości koron kwiatowych (mających, jak powiedzieliśmy 5 mm.), aniżeli trąbka tej samej co one długości.

Zarzut Naegelego wydaje się na pozór bardzo trafnym, ale upada zupełnie, jeśli tylko zważymy, że teorya doboru naturalnego nie wymaga wcale, ażeby wydłużanie się koron kwiatowych oraz trąbek owadów odbywało się na przemian, to z jednej, to z drugiej strony. Przeciwnie, przyjąć musimy, że u roślin zjawiły się, jako zboczenia, dłuższe korony kwiatów i jednocześnie u owadów — dłuższe trąbki; że zaś głębsze korony mogły być odwiedzane przez owady z dłuższemi trąbkami i dla obu stron wypływała stąd korzyść zobopólna, dobór naturalny utrwalił i spotęgował te stany. Przyjmując takie *jednoczesne*, wzajemne przystosowywanie się kwiatów do owadów, usuwamy przez to zarzut, uczyniony w tym wypadku przez Naegelego.

Wpływy tak zwanych podniet, zaliczone przez Naegelego do zewnętrznych przyczyn kształtujących, działać mogą w świecie zwierzęcym, między innemi, drogą, różną od dróg właściwych roślinom, a mianowicie: za pośrednictwem zmysłów. Nie podobna wątpić, że wrażenia zmysłowe wraz z uwarunkowanemi przez nie wyobrażeniami i objawami woli, powtarzając się w ciągu długich okresów czasu w jeden i ten sam sposób, spowodować mogą, podobnie jak liczne inne podniety, trwałą przemianę idioplazmy, a tem samem widoczne przemiany w budowie i czynnościach organizmów. »Pozostawiając — powiada Naegeli — te dziedzinę znawcom fizyologii zwierząt, chcę na jedną tylko

okoliczność zwrócić ich uwagę. Jak wiadomo, istnieją niektóre zwierzęta, ubarwieniem naśladujące koloryt otoczenia swego i dlatego nie zwracają uwagi wrogów lub też zdobyczy. Otóż, czy nie jest możliwem, aby zmysł wzroku odgrywał tu pewną rolę i wywierał określony wpływ na powstawanie danej barwy, a to tem snadniej, iż zwierzęta prześladowane i prześladujące najsilniejsze otrzymują wrażenia?« Przytoczony tu domysł Naegelego zasługuje z tego względu na uwagę, iż rzeczywiście w ostatnich czasach przekonano się doświadczalnie, że wrażenia barw, otrzymywane za pośrednictwem zmysłu wzroku, wpływać mogą na wytworzenie się pewnego określonego barwika w skórze zwierząt, czyli na zmianę ich ubarwienia. Robiono np. doświadczenia z pewnymi skorupiakami morskimi, które umieszczano w przezroczystych miskach różnobarwnych, a oczy niektórych pokrywano lakierem czarnym. Otóż okazało się, że barwa otoczenia (szkła naczynia) wpływa na przemianę barwy skóry skorupiaka, ale wpływ ten odbywał się tylko za pośrednictwem wzroku, albowiem zmieniały barwę tylko te osobniki, których oczy były wolne, te zaś, których pokryte były czarną zasłoną, nie zmieniły zupełnie barwy i pozostały nieczułymi na zmianę otaczającego kolorytu. Inne atoli doświadczenia przeczą stanowczo wpływowi podniet wzrokowych na zmianę ubarwienia.

Przyjmując wszelako taką przyczynę, jako wyłącznie działającą wówczas, gdy zwierzę otrzymuje

barwę otoczenia — odrzucić należy teoryę powstawania barw według Darwina, który przypisuje je doborowi naturalnemu lub płciowemu. Jako dowód, że nie mógł tu działać wprost tylko dobór naturalny, Naegeli zwraca uwagę na to, że u roślin nie ma nigdy przystosowania barwy do otoczenia, co stanowiłoby przecie dla roślin ważny środek obrony przed wzrokiem nieprzyjaciela. Naegeli nie waha się przypisać tej różnicy pomiędzy roślinami a zwierzętami brakowi zmysłów u pierwszych, a specyalnie zmysłu wzroku. Co do tego punktu Naegeli jest zbyt jednostronny.

Czy rośliny nie przybierają przynajmniej niekiedy barw otoczenia swego, to jeszcze bardzo wielka kwestya. Szary kolor grzybów, rosnących w cienistych miejscach, porosty przyjmujące tak często barwę kory drzew, na której rosną lub barwę skały na której się ścielą i t. p. przykłady, których znalazłoby się bez wątpienia bardzo dużo, czyż nie przemawiają na niekorzyść poglądu Naegelego? Nie ulega zresztą kwestyi, że w bardzo wielu wypadkach wpływ przyczyn zewnętrznych, czy przez pośrednictwo zmysłów, czy też inną drogą mógł wywołać liczne przemiany w ubarwieniu, niepodobna atoli odrzucić potężnego wpływu doboru naturalnego i płciowego na powstawanie barw zwierzęcych.

Wiemy, że bardzo liczne zwierzęta naśladują nietylko kolorytem, ale i kształtem ciała oraz rysunkiem otaczające przedmioty (t. z. mimicry) lub na-

wet pewne inne ustroje; owad liściec (Phyllium siccifolium) lub Kallima paralekta — naśladują pewne liście kolorytem i kształtami; niektóre owady muchowate naśladują do złudzenia owady pszczołowate, opatrzone żądłami, lub wreszcie np. pewne węże niejadowite do złudzenia naśladują gatunki jadowite, zamieszkujące te same okolice. Wszystkie te postaci naśladownictwa przynoszą *ogromną korzyść* zwierzętom w walce o byt i rzecz przeto naturalna, że przystosowania tego rodzaju mogły być osiągnięte przez działanie doboru naturalnego. Ale jakże to byłoby naciąganem, gdybyśmy zechcieli objaśnić genezę tych zjawisk jedynie ze stanowiska Naegelego, tj. twierdzić, że np. motyl Kallima dlatego otrzymał postać i rysunek liści, że spoglądał na nie i że pod wpływem »podrażnienia« wzrokowego ukształtowała się jego postać ciała. Byłoby to ze stanowiska fizyologicznego tem bardziej naciąganem, iż wiemy obecnie, że owady widzą wogóle bardzo słabo, i że nie są w stanie odróżniać dobrze kształtów i rysunków, a to wskutek t. zw. mozaikowej czynności ich wzroku (Joh. Müller, S. Exner [1]).

---

[1]) Por. szkic mój pt. »Zmysły i wrażenia zmysłowe u zwierząt niższych«. Ateneum r. 1892. Nadto, co do ubarwienia zwierząt, por. artykuł o świetle i barwach w książce mojej »Szlakami wiedzy«. 1904

III.

Zatrzymaliśmy się nieco szczegółowiej nad teoryą Naegelego, gdyż stanowi ona niejako zwrotny punkt w dziejach darwinizmu po Darwinie. Na gruncie jej wyrósł z kolei Weismanizm i Neolamarkizm, które niebawem bliżej rozpatrzymy. Ale spytajmy przedewszystkiem, czy Naegelizm posunął naprzód kwestyę przyczyn przemiany gatunków oraz, czy wytłómaczył czynniki przystosowania? Zanim odpowiemy na to pytanie, wyjaśnimy naprzód nieco bliżej pojęcie »przystosowania«. Ten ostatni wyraz (po niemiecku »Anpassung«, po angielsku »Adaptation«), bywa bardzo często zupełnie błędnie pojmowany. Przystosowanie nie jest *czynnością*, lecz *stanem* — stanem, w jakim znajduje się każdy ustrój względem swego otoczenia. A stan ten pokazuje, że wszystkie strony organizacyi są ściśle dostrojone do warunków otaczających, wskutek czego ustroje mają wszelkie pozory istot celowo stworzonych. Stan budowy ptaka jak najściślej przystosowany jest do warunków jego

życia w środowisku lotnem: kości są pneumatyczne, wypełnione powietrzem, lekkie kończyny przednie przekształcone w skrzydła, a odpowiednio do tego kości ich w pewien szczególny sposób są zmienione, na skórze upierzenie, a lotki i sterówki zastosowane doskonale do potrzeb podczas lotu. Albo weźmy pod uwagę wieloryba, zwierzę ssące, które żyje w wodzie; jak tutaj każdy szczegół organizacyi przystosowany jest do warunków otoczenia: kończyny przednie przekształcone w pletwy, ogon zmieniony w rodzaj steru, kończyny tylne zanikłe, uwłosienia prawie niema, a za to pod skórą olbrzymi pokład tłuszczu, służący jako ochrona przed zbytnią utratą ciepła oraz zmniejszający ciężar gatunkowy zwierzęcia, otwory nozdrzy przesunięte wysoko na czoło, co umożliwia swobodne oddychanie, gdy zwierzę prawie całem ciałem pogrążone jest w wodzie; a moglibyśmy przytoczyć jeszcze bardzo długi szereg innych, podobnych urządzeń. Otóż powiadamy, że wieloryb jest doskonale przystosowany do warunków, czyli do otoczenia. Podobnych przykładów możnaby zacytować miliony, a wiadomo, jak wielce różnorodnymi są te stany przystosowania w przyrodzie. Ponieważ tedy przystosowanie jest stanem, jest czemś konkretnem i najmniejszej wątpliwości nie ulegającem, nie może być zatem mowy o krytyce »teoryi przystosowania«. Przeciwko temu, że istnieje przystosowanie, mogą mówić tylko ci, co nie rozumieją znaczenia tego wyrazu, i sądzą, że nie jest to stan,

lecz jakaś *czynność*, jakaś zdolność organizmów czynnego lub biernego dostrajania się do warunków [1]). Rzecz inna, jaką drogą powstało przystosowanie w świecie organicznym? Otóż Darwin przyjmował, że ów stan, który nazywamy przystosowaniem, rozwinął się głównie drogą walki o byt i doboru naturalnego (w części także doboru płciowego), zachowującego osobniki ze zboczeniami dla nich najkorzystniejszemi, a usuwającego te, które obdarzone są zboczeniami niesprzyjającemi. Darwin wyszedł zatem z zasady, że w przyrodzie istnieją zboczenia, czyli wahania w organizacyi, a raz je przyjąwszy, zbudował na tem z wielką konsekwencyą gmach swojej teoryi. Ale myśliciel angielski nie poszedł dalej i nie zadał sobie z kolei pytania, skąd się owe zboczenia biorą, dlaczego organizmy nie odziedziczają po swoich rodzicach ściśle tych samych znamion, lecz różnią się od nich zawsze w mniejszym lub większym stopniu, słowem, dlaczego istnieją zboczenia od pierwotnego typu, dostarczające, że tak powiem, pola działania doborowi naturalnemu? Darwin zadowolnił się twierdzeniem, iż zboczenia zależą od pewnych, nieznanych nam bliżej przyczyn i dlatego to używał często wyrażenia »zboczenia przypadkowe«. Naegeli postąpił pod tym względem dalej w dociekaniach, aniżeli

[1]) Porównaj doskonały szkic Prof. Spengela p. t. »Zweckmässigkeit und Anpassung« Jen. 1898, w którym przedmiot ten jest dosadnie rozebrany.

wielki jego poprzednik. Spytał on, dlaczego zmienność istnieje, *jaka konieczność fizyologiczna* wywołuje ją, a odpowiedzią miała być teorya wewnętrznych sił, działających w idioplazmie, czyli »teorya określonych i bezpośrednich działań« (Theorie der bestimmten und direkten Wirkungen«), jak ją sam inaczej nazywał. Z powyżej rozpatrzonej teoryi znakomitego botanika czytelnik wyniósł, sądzę, wrażenie, iż jest ona dosyć mglistą. Bo czy jest to naukowe objaśnienie pewnego szeregu zjawisk, gdy powiemy: tak być musi, bo tak działają przyczyny wewnętrzne, kierujące temi zjawiskami; świat organiczny musiał się modyfikować i rozwijać ustawicznie w pewnym kierunku, bo w samych ustrojach (w ich idioplazmie) zawarte są sprężyny tego rozwoju? Nie jest to bynajmniej ściśle naukowe wyjaśnienie, lecz tylko zastąpienie jednego niewiadomego przez drugie niewiadome. Przypuszczenie zaś co do owych szeregów micellarnych idioplazmy, które rozrastają się i pomiędzy które mogą wstępować nowe szeregi, wywołujące inne ich skojarzenia, jest tylko hypotezą, objaśniającą bardzo mglisto i nieuchwytnie raczej sposób działania, a nie *przyczyny działania.*

Pomimo to, teorya Naegelego miała jednak, naszem zdaniem, ogromną doniosłość w dziejach nauki z powodu nowej *metody,* jaką wprowadziła w dociekaniach nad ewolucyą ustrojów.

Ponieważ przemiana gatunków zależy w pierwszej linii od praw dziedziczności i zmienności, to

rozwiązania najważniejszych zagadnień w dziedzinie ewolucyi ustrojów należy przedewszystkiem oczekiwać od ścisłego zbadania praw tych. Ponieważ dalej bodźce zewnętrzne mogą też, jak przyjmował Naegeli, bezpośrednio działać na zmianę organizacyi, przeto dla zbadania, o ile i w jaki sposób odbywa się to działanie, należy użyć metody eksperymentalnej. Tym sposobem dociekania Naegelego i innych przyrodników [1], w tym samym duchu zapatrujących się na teoryę ewolucyi, stworzyły niejako pewien nowy program działania na przyszłość, wykazały metodę postępowania. To też w ostatnich kilkunastu latach dociekania darwinistyczne zeszły w znacznej mierze na inny, niż dotąd grunt: badanie praw dziedziczności i zmienności, dociekanie wpływu zewnętrznych warunków na zmianę organizacyi — oto w przeważnej mierze podstawy dzisiejszego darwinizmu. Na tym to gruncie wyrósł Weismanizm i Neo-lamarkizm.

---

[1]) Zwolennikiem teoryi bezpośrednich działań oraz wewnętrznych czynników rozwoju był, oprócz Naegelego, także Teodor Eimer, autor dzieła p. t. »Die Entstehung der Arten auf Grund von Vererbung erworbener Eingeschaften nach den Gesetzen des organischen Wachsens«. Jena. 1888.

IV.

Prof. August Weismann jest tak gorącym obrońcą darwinowskiej idei o działaniu doboru naturalnego, tak bezwzględnym jej wyznawcą, że teorya jego została przez niektórych badaczy (O. Hertwig) ochrzczona mianem »neo-darwinizmu«. W szeregu rozpraw, które uczony ten od dłuższego już czasu ogłasza, wykazuje on, że tysiączne przystosowania organizmów powstać mogły jedynie prawie przez działanie doboru naturalnego. Zwłaszcza w dziełku p. t. »Allmacht der Naturzüchtung« 1893 broni on dzielnie tej idei.

Wychodząc z tego założenia, Weismann zapytuje, w jaki sposób działa dobór naturalny i skąd się biorą zboczenia, wahania w organizacyi ustrojów, dostarczające, że tak powiemy, materyału doborowi, który zachowuje i utrwala zmiany dla ustrojów korzystne, a usuwa obojętne lub szkodliwe, w myśl teoryi Darwina?

Lamark, Darwin, Naegeli i wszyscy wogóle przyrodnicy do czasów Weismanna przyjmowali

jako fakt, nie ulegający niemal wątpliwości, że cechy nabywane w ciągu życia osobnika, przenoszą się w mniejszym lub większym stopniu na potomstwo. Lamark, który przypisywał wielkie znaczenie zasadzie używania lub nieużywania organów, musiał oczywiście przyjąć, że odziedziczanie znamion nabywanych istnieje w całej pełni: zwierzę, używając silniej danego organu wskutek pewnych warunków zewnętrznych (np. żyrafa swej szyi, w celu dostania liści z wysokich drzew), ćwiczy ten organ, potęguje jego rozwój, a ta cecha nabyta przechodzi na potomstwo. Darwin nie wyraża również nigdzie wątpliwości co do dziedziczenia cech nabywanych, przyjmuje on, że każdy indywidualny dorobek osobnika, np. rozrost jakiegoś narządu, spotęgowany przyrost mięśni wskutek zwiększonej pracy lub silniejsze wykształcenie jakiegoś narządu zmysłowego, o ile są korzystne dla ustroju, bywają zachowywane przez dobór naturalny, a przenosząc się drogą dziedziczności na następne pokolenia, są w szeregu generacyj utrwalane i potęgowane. Nawet co do skaleczeń i obrażeń ciała, Darwin sądzi, że jeżeli wywołują one głębokie zmiany patologiczne, mogą być wówczas odziedziczone przez potomstwo. Wreszcie i Naegeli przyjmuje, że cechy nabywane dziedziczą się; wpływy zewnętrzne, działając na ustrój, modyfikują jego idioplazmę, a zmiana ta odziedzicza się i wywołuje też pewne odpowiednie zboczenia w organizacyi ciała potomka. Niektórzy, jak *Eimer*, przypisują jaknajwiększe

znaczenie zasadzie przenoszenia się znamion nabytych, z rodziców na dzieci.

Weismann natomiast kwestyonuje bardzo silnie tę zasadę. Twierdzi on, że nie znamy dotąd ani jednego, ściśle naukowo stwierdzonego faktu, aby pewna cecha, która nie jest wrodzoną danemu organizmowi, lecz nabytą przezeń w ciągu życia indywidualnego, aby cecha taka, powtarzamy, przeniosła się na potomstwo.

Przytaczano wprawdzie liczne jakoby fakta, tyczące się zwierząt domowych, które, utraciwszy przypadkowo ogon, róg lub inną część ciała, rodziły potomstwo z odpowiedniem kalectwem, lub też przykłady ludzi, którzy postradawszy przypadkowo palec, płodzili potomków ze skarłowaciałym palcem w odpowiedniem miejscu, ale dotychczas żaden z tych rzekomych faktów nie został podany przez wiarogodnego badacza, ani też ściśle naukowo stwierdzony. A zjawiska takie, gdyby faktycznie istniały, dowodziłyby dziedziczności cech nabytych. Z drugiej strony wiadomo, że u wielu dzikich ludów panuje zwyczaj wybijania pewnych zębów, kaleczenia pewnych części ciała i t. p., a jednak w ciągu tysięcy pokoleń te nabywane kalectwa nie przechodzą wcale na potomstwo. Wprawdzie niektórzy badacze, np. Virchow, przyjmują, że jeśli jakie nabyte cierpienie wywołuje głęboko sięgające zmiany organiczne w ustroju, wówczas może stać się dziedzicznem, ale ścisłych na to dowodów

nauka nie posiada. Teoretycznie trudno w zupełności pogodzić się z tymi poglądami Weismanna [1]), ale bądź co bądź pewnem jest, że cechy nabywane muszą się odziedziczać oczywiście tylko przy pewnych warunkach, skoro tak bardzo rzadko znajdujemy dowodne przykłady takiego dziedziczenia. W dziele p. t. »Das Keimplasma, eine Theorie der Vererburg« Weismann okazuje pewne ustępstwo w zapatrywaniach dotychczasowych i twierdzi, że w wyjątkowych wypadkach, gdy pewne wpływy zewnętrzne działają przez bardzo długi okres czasu w jednym kierunku na cały szereg pokoleń i gdy działają tak głęboko na organizmy, iż wywołują nawet modyfikacye w plazmie ich komórek rozrodczych, wówczas zmiany, przez taki wpływ wywołane, mogą się stać dziedzicznemi. W ogólności jednak znamiona nabywane są niedziedziczne, wpływ ich na potomstwo jest nietrwały, a stąd zasada o dziedzicznem przenoszeniu się tych znamion nie może nam tłómaczyć zjawisk zmienności w świecie organicznym oraz rozbieżności cech ustrojów.

Dlaczego wogóle cechy nabywane nie odziedziczają się, Weismann tłómaczy to za pomocą »teoryi plazmy zarodkowej«. Przyjmuje on, podo-

---

[1]) Nie możemy w tem miejscu wchodzić bliżej nieco w rozbiór teoryi dziedziczności A. Weismanna; odsyłamy w tym względzie czytelnika do dziełka naszego p. t. »Dziedziczność w świetle badań dzisiejszych«. Warszawa. 1897.

bnie jak Naegeli, że część tylko istoty komórek płciowych (jaja i ciałka nasiennego) stanowi materyalne podścielsko znamion dziedzicznych; jest to »plazma zarodkowa«, mająca siedlisko w jądrach komórek rozrodczych. Plazma ta ma bardzo złożoną budowę. Najdrobniejsze jej części organizowane, odpowiadające micellom Naegelego, nazywa on bioforami, a pewne skupienia bioforów tworzą jednostki, które Weismann nazywa »determinantami« [1]).

Wiele organizm dorosły ma zawierać różnorodnych grup komórek, zdolnych do samodzielnej zmienności, tyleż determinantów mieścić się musi w plazmie zarodkowej, a determinanty te mają ściśle określone położenie wzajemne, warunkujące pewien stale oznaczony stosunek komórek w przyszłym ustroju, a tem samem wszystkie dziedziczne cechy tego ostatniego, t. j. znamiona, z któremi on przychodzi na świat.

Gdy jajo pokolenia, dajmy na to, *A* zaczyna się rozwijać, wówczas z jego plazmy zarodkowej oddziela się część, która bez zmiany, w sposób ciągły i nieprzerwany przechodzi do komórek płciowych następnego z kolei pokolenia *B*; ta część

---

[1]) Nadto odróżnia Weismann skupienia tych determinantów w jeszcze wyższe jednostki morfologiczne, t. z. idy, a tych ostatnich w jeszcze wyższe — idanty. Szczegóły tej teoryi znajdzie czytelnik w najnowszem dziele Weismanna »Vorträge über Descendenztheorie«. 1902.

plazmy zarodkowej zawiera, podobnie jak jaje pokolenia *A*, wszystkie rodzaje determinantów i dlatego właśnie jest zdolną do wytworzenia nowego osobnika (pokolenia *B*). Pozostała zaś część plazmy zarodkowej pokolenia *A*, w miarę jak jaje dzieli się na coraz dalsze generacye potomnych komórek, rozpada się na różnorodne grupy determinantów. Z biegiem rozwoju zarodka w każdej takiej grupie znajdujemy *coraz mniej rodzajów różnorodnych* determinantów, aż wreszcie wskutek ciągłego różnicowania się, pozostaje już tylko jeden rodzaj tychże, wyciskający pewne swoiste piętno histologiczne na komórkach, w których się znajduje. To zaś jest powodem, że w miarę, jak z komórki jajowej powstają liczne potomne pokolenia komórek zarodka, różnicują się one coraz bardziej na odmienne grupy. Tak np. jednorodne dotąd komórki zarodka różnicują się na komórki listka zewnętrznego i wewnętrznego, komórki np. pierwszego z nich różnicują się znów na komórki naskórkowe, nerwowe, zmysłowe, każde z tych znów się dalej różnicują i t. d. i t. d. Tylko w plazmie komórek płciowych pozostaje plazma zarodkowa w stanie niezmienionym, niezróżnicowanym, zawierającym tedy wszystkie rodzaje determinantów, w określony sposób z sobą połączone. Teoryę ciągłości plazmy zarodkowej stwierdzają pewne fakta embryologiczne, a mianowicie: u dosyć wielu form zwierzęcych zauważono, że rzeczywiście, niemal z chwilą rozpoczęcia się rozwoju jaja, wystę-

pują t. z. prakomórki płciowe, które się więcej nie zmieniają, tworząc w szeregu pokoleń komórki płciowe dorosłego ustroju, podczas gdy wszystkie pozostałe komórki zarodka ulegają stopniowemu zróżnicowaniu i wytwarzają nader rozmaite grupy cielesnych komórek ustroju.

Łatwo zrozumieć, dlaczego teorya plazmy zarodkowej pozostaje w zgodzie z zasadą nie dziedziczenia cech nabytych. Bo skoro już od pierwszej chwili życia ustroju ukryta jest w nim plazma zarodkowa dla komórek płciowych, skoro ta ostatnia nie może powstawać z komórek cielesnych ustroju, lecz w sposób ciągły, a nieprzerwany pochodzi bezpośrednio od plazmy zarodkowej rodziców, rzecz więc naturalna, że wpływy zewnętrzne, działające na ciało organizmu, na plazmę cielesną jego komórek, nie mają niejako dostępu do plazmy zarodkowej, już od samego początku zarezerwowanej wewnątrz ustroju (w komórkach płciowych) i nie podlegającej modyfikującemu wpływowi warunków zewnętrznych. Ale co do tego ostatniego punktu, to stanowi on najsłabszą stronę hypotezy Weismanna, bo trudno sobie wyobrazić, aby liczne wpływy zewnętrzne, modyfikujące cielesną plazmę organizmu, nie miały za pośrednictwem tej ostatniej oddziaływać też na plazmę zarodkową, będącą substratem dla znamion dziedzicznych. Fizyologia wykazuje tak głęboką i potężną współzależność funkcyonalną wszystkich komórek ustroju,

że trudno przypuścić, aby wpływy, udzielające się tkankom ciała osobnika, nie miały też oddziaływać pośrednio na plazmę zarodkową jego komórek płciowych i tym sposobem wywoływać zmian dziedzicznych.

Ale pozostańmy na stanowisku Weismanna i zapytajmy, w jaki tedy sposób mogą powstawać zboczenia i wahania indywidualne, skoro żadna z cech, jakie osobnik nabywa w ciągu swego życia, nie bywa przekazywaną potomstwu? W jaki sposób i dlaczego występują wówczas zboczenia, które z kolei mają podlegać działaniu doboru naturalnego i pod jego wpływem potęgować się w szeregu pokoleń.

Otóż Weismann odpowiada na to hypotezą, która omijając te trudności, pozostaje w zgodzie z zasadą doboru naturalnego. Uczony freiburski przyjmuje, że w naturze nie istnieje dobór znamion i cech, nabywanych przez ustrój w ciągu życia indywidualnego, lecz że wyłącznie odbywa się *dobór zawiązków dziedzicznych*, zawiązków znamion, które ustrój przynosi z sobą na świat. Tak np. zwierzę, które przyszło na świat z dziedzicznym, czyli wrodzonym, silniejszym zawiązkiem mięśni, będzie miało przewagę nad innymi osobnikami, które nie posiadają tego zawiązku wrodzonego, a przeto wskutek walki o byt dobór naturalny zachowa osobniki pierwszego rodzaju, a usunie indywidua ze słabszymi mięśniami, jako ustępujące tamtym we współza-

wodnictwie. W następnem pokoleniu dobór da znów pierwszeństwo osobnikom z tą najsilniej rozwiniętą, wrodzoną cechą i tym sposobem ta ostatnia w ciągu pokoleń spotęguje się i utrwali. To samo tyczy się wszelkich wogóle znamion fizycznych lub umysłowych, normalnych lub patologicznych.

Dzieci odziedziczają po rodzicach nie nabyte przez nich choroby, lecz wrodzone usposobienie do pewnych chorób, nie zdolności osiągnięte przez rodziców drogą ćwiczenia umysłu, lecz wrodzone zdolności umysłowe; dorobki zaś indywidualne nie przechodzą na potomstwo. Dobór naturalny daje pierwszeństwo osobnikom z odziedziczonymi przymiotami korzystnymi, usuwa zaś indywidua z wrodzonemi właściwościami szkodliwemi dla nich.

Otóż, jeśli czytelnik, uważnie śledząc bieg moich myśli, zrozumiał istotę zapatrywań Weismannowskich, to niewątpliwie zada sobie pytanie, dlaczego powstają owe zawiązki różnych nowych znamion wrodzonych, dziedzicznych, skąd biorą się owe zboczenia, które osobnik przynosi z sobą świat, a które, jako korzystne lub szkodliwe dla indywiduum, podlegają doborowi w znaczeniu dodatniem lub ujemnem? Tu dochodzimy do ostatniego punktu hypotezy Weismanna. Źródło powstawania zboczeń dziedzicznych widzi on w płciowem rozmnażaniu się istot, w łączeniu się dwu komórek płciowych (jaja i ciałka na-

siennego), mówiąc ściślej, w zlewaniu się ich plazm zarodkowych (t. z. amphimixis).

Plazma zarodkowa każdego osobnika jest podścieliskiem pewnego określonego zasobu indywidyalnych cech dziedzicznych, innemi słowy, przywiązana jest do niej pewna suma tendencyi dziedzicznych. Gdyby osobnik rozmnażał się bezpłciowo i przekazywał część niezmienionej plazmy zarodkowej potomstwu, to ostatnie przychodziłoby na świat oczywiście z temi wszystkiemi cechami wrodzonemi, jakie posiadał także rodzic, innemi słowy, nie byłoby zmienności, nie występowałyby zboczenia od typu rodzicielskiego, a dobór naturalny, w myśl zasady Weismanna, nie miałby wcale pola działania. Wskutek zaś aktu płciowego, jednoczą się plazmy zarodkowe dwóch odmiennych do pewnego stopnia osobników, łączą się dwie różne tendencye dziedziczne. Wskutek zaś skojarzenia wzajemnego, pewne zawiązki dziedziczne muszą się spotęgować, niektóre muszą się znieść, jeszcze inne do pewnego stopnia zmodyfikować. Dlatego dziecko nie jest nigdy bezwzględnie podobne ani do ojca ani do matki, lecz przedstawia kombinacyę cech rodzicielskich, niekiedy bardzo skomplikowaną, dlatego przychodzi ono na świat zawsze z pewnemi, swoistemi, indywidualnemi cechami wrodzonemi, z pewnemi *zboczeniami* od typu każdego z obojga rodziców. Tu więc, zdaniem Weismanna, jest *główne, fizyologiczne źródło zmienności.* A jeśli zważymy, że w dzieciach kombinują się

wrodzone cechy nie tylko bezpośrednich rodziców, ale i dziadów, pradziadów i najodleglejszych nawet przodków, zrozumiemy, jak skomplikowanemi muszą być owe skojarzenia, a stąd, jak silnie muszą one wpływać na zmienność indywidualną.

V.

Wyłożone wyżej zwięźle zapatrywania Weismanna mają wiele stycznych punktów z poglądami Darwina i Naegelego, ale różnią się też od nich pod wielu względami. Podobnie jak Darwin, Weismann uważa za najpotężniejszy czynnik rozwojowy dobór naturalny, dzięki któremu ustroje przystosowują się do warunków, ale w przeciwieństwie do Darwina, przyjmuje on, że wszelkie cechy, które są indywidualnymi dorobkami osobników, nie podlegają działaniu doboru, lecz że ten ostatni rozporządza tylko wrodzonymi zawiązkami znamion. Wraz z Naegelim szuka Weismann przyczyny zmienności w plazmie zarodkowej (idioplazmie), w jej budowie i czynnościach, ale gdy Naegeli przyjmuje jakieś nieuchwytne i mgliste »przyczyny wewnętrzne«, powodujące ustawiczną zmienność »idioplazmy«, to Weismann podaje bardziej realne objaśnienie tej zmienności, a mianowicie: kojarzenie się różnorodnych do pewnego stopnia tendencyi dziedzicznych, wskutek płciowego rozmnażania się organizmów. Z zapatry-

waniami Naegelego i Weismanna pozostaje poniekąd w zgodzie pogląd prof. Roux, co do tak zwanej intraselekcyi, czyli doboru wewnętrznego, a mianowicie Roux, podobnie jak tamci dwaj uczeni, widzi jeden z najważniejszych czynników rozwoju również w procesach wewnątrzustrojowych. Przystosowanie organizmu do warunków odbywa się, według niego, dzięki pewnym wewnętrznym, fizyologicznym procesom. Przyjmuje on, że pomiędzy organami, tkankami i komórkami ustroju oraz pomiędzy składnikami elementarnymi komórek (bioforami, micellami, idioblostami, jakkolwiek je nazwiemy) toczy się ustawicznie walka o byt, ze względu *na warunki odżywiania* wewnątrz organizmu w najobszerniejszem znaczeniu tego wyrazu. Pomiędzy komórkami lub ich częściami, pełniącemi jednakowe czynności i wymagającemi tych samych warunków odżywiania, współzawodnictwo jest najsilniejsze, a wszelka zmiana korzystna daje jednym komórkom przewagę nad innemi. Nadto liczne komórki lub elementarne ich części ulegają wpływom różnych bodźców świata zewnętrznego; jedne przystosowują się do tych bodźców łatwiej, inne trudniej, a jeszcze inne nie mogą się wcale do nich przystosować i giną w ustroju, ustępując miejsca lepiej uposażonym. Tym sposobem, przenosząc Darwinowską ideę walki o byt i doboru naturalnego z pola stosunków pomiędzy różnymi osobnikami w przyrodzie — na części ciała w obrębie

pojedyńczego ustroju, Roux tłómaczy przystosowywanie się ustroju do warunków. Szuka więc on również niejako wewnętrznych przyczyn zmienności. Od Weismanna różni się on zasadniczo pod tym względem, iż przyjmuje, że wszelkie modyfikacye *nabyte* przez organizm drogą »doboru wewnętrznego«, przenoszą się na potomstwo, czyli, że właściwości osiągnięte w życiu indywidualnem są dziedziczne [1]).

---

[1]) Wilhelm Roux. Der Kampf der Theile im Organismus. 1881.

VI.

Co się tyczy wpływu warunków zewnętrznych na przemianę form ustrojowych, to rozmaici dotychczas wymienieni autorowie w różny sposób zapatrywali się na tę kwestyę. Darwin przyjmował, że warunki te współdziałają z doborem. Szczególniej w dziele p. t. »Zmienność zwierząt i roślin w stanie udomowionym« kładzie on wielki nacisk na wpływ otoczenia. Naegeli nadawał jeszcze daleko większe znaczenie działaniu warunków zewnętrznych; widzieliśmy, że oprócz »sił wewnętrznych« przyjmował on nadto bezpośredni wpływ bodźców zewnętrznych na zmienność postaci organicznych.

Herbert Spencer w swoich »Zasadach biologii«, a następnie w rozprawie p. t. »Czynniki rozwoju organicznego« oraz w szkicu p. t. »Niezastosowalność doboru naturalnego« przypisuje ogromne znaczenie określonemu i bezpośredniemu wpływowi warunków zewnętrznych na rozwój świata organicznego i przemianę gatunków. W Niemczech, *Ernest Haeckel*, gorący obrońca idei doboru

naturalnego Darwina, przyjmuje też wpływ otoczenia, jako ważny bardzo czynnik ewolucyjny. W swojej słynnej »Ogólnej morfologii« powiada on: »Każda zmiana w organizmach uwarunkowana jest przez działanie materyi ustroju i materyi, która go otacza, jako świat zewnętrzny«.

Weismann natomiast[1]) twierdzi, że »działania zewnętrzne nie są nigdy rzeczywistą przyczyną zboczeń, lecz pełnią tylko rolę bodźca, który rozstrzyga o tem, jakie *z istniejących już zawiązków zboczeń* mają się rozwinąć i wykształcić. Rzeczywista zaś przyczyna spoczywa zawsze w modyfikacyach zawiązków, podlegających działaniu doboru naturalnego«. Tak np. świstak zapada w sen pod wpływem zimna, lecz popełnilibyśmy błąd, gdybyśmy z tego wnosili, że zimno jest przyczyną snu. Przeciwnie, powiada Weismann, przyczyną tego jest swoista organizacya świstaka, która w szczególny sposób reaguje na zimno; bodziec ten nie jest w stanie wywołać snu u psa, ptaka lub wielu innych ustrojów, o odmiennej organizacyi, niż u świstaka. Tylko więc wrodzone właściwości ustroju świstaka są istotną przyczyną objawu, o którym mowa. Albo np. pyta Weismann, dlaczego jedne rośliny wyginają się w kierunku do światła (heliotropizm dodatni), a inne, pewne pnące się, w kierunku wprost przeciwnym

---

[1]) August Weismann. Aüssere Einflüsse als Entwicklungsreize. 1894.

(heliotropizm ujemny)? Oczywiście różnice w zachowywaniu się roślin względem tego samego bodźca pochodzą od odmiennych, wrodzonych znamion i odmiennego przeto reagowania na ten sam bodziec. Ponieważ zaś w pierwszym wypadku roślina przez ów szczególny sposób reagowania na światło wyzyskuje najlepiej to ostatnie, w drugim zaś, dzięki innemu sposobowi reagowania, pnie się, to mamy w obu wypadkach pożyteczne przystosowania, które mogły powstać tylko na drodze doboru naturalnego, a mianowicie przez spotęgowanie i utrwalenie dziedzicznych zawiązków (Anlagen), w jednym i drugim wypadku korzystnych dla rośliny pod pewnymi względami.

Jako reakcya przeciw zapatrywaniu weismanistów, iż warunki zewnętrzne nie wywierają bezpośrednio modyfikującego działania na ustroje, powstał w ostatnich latach nowy kierunek, który możnaby nazwać *neo-lamarkizmem*. Zwolennicy tego kierunku, któremu szczególniej hołdują botanicy, jak *Schwendener*, *Pfeffer*, *Stahl*, *Vöchting*, *Juliusz Sachs*, a z zoologów *Oskar Hertwig*, *Loeb*, *Driesch* i liczni inni, widzą w działaniu warunków zewnętrznych najważniejszą, jeśli nie wyłączną w wielu razach przyczynę zmienności organizmów. Neo-lamarkizmem nazywamy ten kierunek dlatego, że *Lamark* [1]), jeden z pierwszych,

---

[1]) Lamark w r. 1809 (»Philosophie zoologique«) wypowiedział mianowicie myśl, że najgłówniejszym czynnikiem ewolucyi świata zwierzęcego jest powolna zmiana organizacyi

uznał doniosłość *wpływu otoczenia na przemianę postaci* organicznych.

Neo-lamarkizm współczesny przyjmuje, że wpływy świata zewnętrznego, działając na organizm, pozostawiają ślad w plazmie zarodkowej (idioplazmie) i że przeto nabyte tą drogą właściwości mogą za pośrednictwem tej plazmy przenosić się na potomstwo.

Skoro długotrwały bodziec zewnętrzny wywołał już pewne stałe zmiany w plazmie zarodkowej, możemy powiedzieć, że dane przyczyny, poprzednio zewnętrzne, stały się odtąd wewnętrznemi, że przeto ostatecznie nawet *wrodzone, dziedziczne zawiązki, przywiązane do plazmy zarodkowej, zawdzięczają swe powstanie warunkom zewnętrznym*, śród

---

pod wpływem otaczających warunków, albowiem zwierzę używa silniej lub słabiej pewnych organów, lub też nie używa ich wcale, w ścisłej zależności od warunków, w jakich się znajduje. To używanie lub nieużywanie powoduje silniejsze wykształcenie albo zanik pewnych narządów i części ciała, co wpływa na stopniową zmianę organizacyi. Np. pletwy u nóg ptaków pływających rozwinęły się w związku z tem, że ptaki te w ciągu długiego szeregu pokoleń rozszerzały palce nóg w celu utrzymania się na wodzie; długa szyja żyrafy, żywiącej się liśćmi drzew, powstała dlatego, że zwierzę ćwiczyło w długim szeregu pokoleń szyję swoją w celu dostania pokarmu, wysoko umieszczonego.

Doniosły wpływ otoczenia na ewolucyę ustrojów przyjmowali także ze współczesnych Lamarkowi: Geoffroy de St. Hilaire w Francyi, Goethe i Treviranus w Niemczech.

których rozwijał się długi szereg pokoleń. Nadto zawiązki te są również produktem wzajemnego współdziałania (korrelacyi) elementarnych składników organizmu; a to ich współdziałanie w obrębie ustroju, odbijające się również na plazmie zarodkowej, stanowi niejako dodatkowy, wewnętrzny czynnik rozwojowy (O. Hertwig).

Neo-lamarkizm liczy bardzo wielu zwolenników między współczesnymi botanikami i zoologami. Powodzenie i popularność w nauce zawdzięcza on w znacznej mierze temu, iż opiera swe wywody teoretyczne na doświadczeniu, czyli eksperymencie. Doświadczenie uznano oddawna za jedną z najściślejszych metod badania umiejętnego, dlatego też nie dziw, że teorya naukowa, oparta na tej metodzie, zyskała sobie w krótkim czasie liczny zastęp gorących obrońców. Nowy ten kierunek przyczynił się do wzbogacenia biologii lat ostatnich w bardzo obfity i wielce ciekawy materyał faktyczny. Lecz dotychczas brak jeszcze ścisłej interpretacyi wielu faktów, a wnioski z nich wysnuwane nie zawsze przemawiają przekonywająco na korzyść poglądu neo-lamarkistów, iż bezpośredni wpływ warunków jest najważniejszym czynnikiem rozwojowym. Przedewszystkiem neolamarkiści usiłują dowieść doświadczalnie dziedziczności cech nabytych, gdyż to jest warunkiem *sine qua non* dla ich teoryi. Przytaczają między innymi następujące fakta, przemawiające za tą dziedzicznością. Wiadomo, że bakcyle wąglika, mikro-

organizmy cholery kurzej i t. p. mogą w szeregu pokoleń utracić swe własności jadowite, jeśli są przez dłuższy czas hodowane w innych niż zwykle warunkach, w szczególnych płynach pożywnych lub przy wysokiej temperaturze, a osiągnięte tą drogą właściwości, a więc *nabyte*, są tak trwałe, że bakterye przekazują je potomnym pokoleniom. W tych wypadkach występują w bakteryach zapewne jakieś zmiany materyalne, które są dziedziczne, tak, że możnaby mówić o jakiejś nowej »odmianie bakcyla wąglikowego«. Odmiana ta zachowuje swe własności w ciągu bardzo wielu pokoleń, a nawet i wtedy jeszcze, gdy nienormalne warunki hodowli dawno już ustały, gdy np. bakcyle rozwijają się w zwierzęciu wrażliwem na wąglik; mogą one nawet uczynić to zwierzę odpornem względem jadowitej odmiany bakcyla wąglikowego. »Tak tutaj, u istot jednokomórkowych, powiada Oskar Hertwig, jak i u wyższych ustrojów odziedziczanie cech nabytych zostało doświadczalnie stwierdzone«. Hertwig wypowiada jednak to zdanie zbyt pośpiesznie, gdyż co się tyczy zwierząt wyższych, to pewne doświadczenia nie stwierdziły bynajmniej *trwałego* dziedziczenia cech nabywanych w sposób pewny i niezbity. Neo-lamarkiści przytaczają np. fakt, wykryty przez *Ehrlicha*, że myszy, które są nadzwyczaj wrażliwe na rycynę i abrynę (nader małe dozy tych ciał działają na myszy jako silna bardzo trucizna) mogą się przyzwyczaić do nich i nie reagować na nie, jeżeli przez

dłuższy czas do organizmu ich będziemy wprowadzali te ciała, począwszy od dawek nadzwyczaj małych, stopniowo do coraz większych. Otóż przekonano się, że samice, które uczyniono w ten sposób odpornemi na rycynę, wydały potomstwo, które również było odporne, odziedziczyło więc po matce pewną nabytą cechę, w danym wypadku: nabytą odporność. Ale okazało się, że potomstwo tylko przez kilka tygodni było odpornem, a po przeciągu tego czasu reagowało na rycynę tak, jak każda inna mysz nie imunizowana. Doświadczenie to pokazuje, że tu nie miało miejsca trwałe odziedziczenie cechy nabytej. Z drugiej zaś strony, gdybyśmy przez wiele pokoleń uodporniali w ten sposób organizm myszy, to bardzo być może, iż odporność ta stałaby się cechą trwałą, dziedziczną. Z przytoczonych tu przykładów czytelnik zrozumie, jak wielką doniosłość mają, bądź co bądź, doświadczenia tego rodzaju dla ostatecznego rozwiązania pewnych problematów dziedziczności. Możnaby przytoczyć jeszcze liczne inne podobne przykłady, illustrujące doniosłość eksperymentu dla dociekań, o jakich mowa.

Musiałbym bardzo rozszerzyć ramy niniejszego szkicu, gdybym zechciał przytoczyć choćby tylko najciekawsze eksperymenta wykonane w nowszych czasach, a dowodzące bezpośredniego wpływu warunków na rozwój organizmów. Zadowolnię się więc tylko kilkoma przykładami, które pokażą nam, jaką drogą neo-lamarkiści dążą do wyjaśnienia

mechanicznych przyczyn przemiany jestestw organicznych.

Weźmy dla przykładu motyle nasze, nad których prześlicznem ubarwieniem zastanawiało się wielu przyrodników. Otóż, pomiędzy nimi istnieje znaczna ilość gatunków, występujących pod 2 lub 3 postaciami, mającemi odmienny rysunek i ubarwienie. Jedne z tych postaci rozwijają się z poczwarek, które przezimowały, inne — z poczwarek, które odbyły cały cykl rozwoju (rozwój w jaju, stan gąsienicy i poczwarki) podczas wiosny i lata. Postaci pierwszego rodzaju, czyli zimowe, latają przeto na wiosnę, ostatniego zaś rodzaju, czyli postaci letnie — w lecie i w jesieni. Obie postaci są u pojedyńczych gatunków tak różne wzajemnie, że uchodziły długi czas za oddzielne gatunki, dopóki doświadczenie nie przekonało badaczy, iż w każdym wypadku jest to jeden i ten sam gatunek dwukształtny, t. j. występujący w różnej postaci w rozmaitych porach roku. Zjawisko to zostało nazwane przez A. Weismanna dwupostaciowością sezonową (Saisondimorphismus). Motyle te należą np. do rodzajów Vanessa, Autocharis, Lycaena, Pieris i t. d., przyczem postaci zimowe otrzymały nazwy gatunkowe: Vanessa levana, Autocharis belia, Lycaena polysperchon, Pieris bryoniae, postaci zaś letnie: Vanessa prorsa, Autocharis glauca, Lycaena amyntas, Pieris napi. Otóż, jak wykazały doświadczenia Dorfmeistera, Weismanna i Fischera, przez sztuczną zmianę tem-

peratury można z poczwarki, która miała wydać postać letnią, otrzymać formę zimową, albo przynajmniej postać, zajmującą środek między niemi, która w naturze zwykle nie występuje. Tak np. przez trzymiesięczne oziębianie, Weismann przemienił wszystkie egzemplarze letnich postaci gatunku kapustnika *(Pieris napi)* w formy zimowe *(var. bryoniae)*. Szczególniej interesujące były doświadczenia Fischera; z letniej np. odmiany motyla zwanego paziem królowej otrzymał on przez obniżenie temperatury odmianę zimową, ale szczególniej ciekawym jest fakt, że hodując środkowo-europejskie rusałki *Vanessa urticae* w wysokiej temperaturze (34—38° C.), otrzymał odmianę tego motyla, która pod względem rysunku i barwy podobną była zupełnie do odmiany istniejącej na Sycylii *(var. ichnusa)*.

»Na podstawie doświadczeń tego rodzaju — mówi O. Hertwig [1]) — jesteśmy prawie upoważnieni do wniosku, że rozmaite odmiany, z których jedne występują w północnej, inne w umiarkowanej lub gorącej strefie, powstały również w przyrodzie bezpośrednio, przez działanie klimatu«.

Nietylko bodźce termiczne, jak w powyższym przykładzie, ale zarówno także świetlne, chemiczne i wszelkie inne mogą bezpośrednio wpływać na przemianę postaci, jak to wykazano eksperymentalnie. Oto jeszcze kilka przykładów. Znane są

---

[1]) Die Zelle und die Gewebe. Tom II-gi. Jena 1898.

oddawna doświadczenia *Schmankiewicza*, który hodował w ciągu długiego szeregu pokoleń gatunek skorupiaka *Artemia salina*, powiększając stopniowo zawartość soli w wodzie. Tą droga wywołał u wspomnianego gatunku pewne zmiany w szczecinkach i płatach ogonowych, które były tak znaczne, że zmieniona postać stała się zupełnie podobna do gatunku *Artemia Mülhauseni*. Zmniejszając natomiast zawartość soli w wodzie przekształcił *Artemia salina* w inną znów postać, odpowiadającą rodzajowi zadychry *(Branchipus)*. Słynny lepidopterolog, *Koch* spróbował wywołać zmianę w ubarwieniu motyli, podając rozmaity pokarm gąsienicom, a eksperyment uwieńczony został pomyślnym wynikiem. Gąsienice motyla *Chelonia caja* były karmione albo wyłącznie liśćmi sałaty, albo też jedynie liśćmi belladony; z gąsienic dwojako karmionych powstały, po przejściu stanu poczwarki, motyle różniące się znacznie rysunkiem i ubarwieniem. W podobny sposób Koch otrzymał różnice w ubarwieniu motyli, karmiąc rozmaitym liściem gąsienice prządki *Gastropacha pini*. Jeżeli, powiada *Th. Eimer*, uwzględniając te doświadczenia, przypomnimy sobie jeszcze, że liczne, bardzo mało odmienne, a spokrewnione gatunki motyli składają swe jaja na rozmaitych roślinach pokarmowych, to łatwo dojdziemy do wniosku, że liczne nowe gatunki motyli powstały, być może, dlatego, iż gąsienice musiały kiedyś, zmienić rodzaj pożywienia.

Podobnych przykładów mógłbym przytoczyć bardzo wiele. W nowszych czasach nagromadziła się ogromna literatura, poświęcona wpływowi najrozmaitszych bodźców zewnętrznych na zmianę organizacyi. Szczególniej bogata jest w tym względzie literatura embryologiczna. Przekonano się, że rozmaite czynniki zewnętrzne, jak: ciśnienie, ciążenie, bodźce świetlne, termiczne, chemiczne lub elektryczne, mogą zmieniać bieg rozwoju i często powodować pewne potworności u zarodków (badania Hertwiga, Wetzla, Roux, Herbsta i wielu innych). Przekonano się dalej, że rodzaj płci osobnika zależy często od wpływu pewnych czynników, np. temperatury, na rozwijający się ustrój (wykazał to słynny eksperymentator francuski Maupas, ze względu na płeć wrotka, *Hydatina senta)*. Jeszcze daleko więcej, niż zoologowie, pracują botanicy nad wpływem czynników zewnętrznych na przemianę postaci roślinnych. W tym kierunku nagromadził się już obecnie nader obfity materyał faktyczny, na którym opierają się neo-lamarkiści, liczący pamiędzy botanikami bardzo wielu zwolenników.

Tak np. wykazano między innemi, że melony i ogórki, które zwykle wydają na tym samym pniu kwiaty męskie i żeńskie, wytwarzają przy sztucznie podwyższonej temperaturze tylko męskie kwiaty, w cieniu zaś i wilgoci tylko żeńskie. Eksperymentator może też zmusić przedrostek paproci do wytwarzania męskich i żeńskich na-

rządów płciowych *(antheridia i archegonia)* to na górnej, to na dolnej stronie rośliny, w miarę tego, czy oświetla silniej górną, czy też dolną jego powierzchnię (wykazał to *Leitgeb* u paproci *Ceratopteris)*. Przez porównawcze badania i pomysłowe eksperymenta *Stahl* wykazał, że budowa liści u roślin jawnokwiatowych zależy od tego, gdzie one rosną — w cieniu, lub świetle. *De Lamarlière* wykazał również, że liście roślin otrzymują pod wielu względami odmienną budowę, w zależności od natężenia światła, na które są wystawione. Możnaby przytoczyć jeszcze setki innych podobnych przykładów [1]).

---

[1]) Co do neo-lamarkizmu w nowszej embryologii (dążenia badaczy do wykrycia na drodze doświadczalnej czynników kształtowania się zarodka) p. artykuł: »Mechanika rozwoju, jako nowa gałęź biologii« w książce »Szlakami wiedzy« 1904.

VII.

Tak więc poznaliśmy nowsze dociekania biologów w kwestyi przemiany form organicznych. Dopóki zagadnienia, tyczące się objawów dziedziczności, nie zostaną bliżej wyświetlone, dopóty szala zwycięstwa nie przechyli się stanowczo ani na korzyść negelizmu lub weismanizmu, ani też na korzyść neo-lamarkizmu. A gdyby nawet bezpośrednie działanie warunków zewnętrznych okazało się jednym z najważniejszych czynników ewolucyjnych, to i tak dla mechanicznego objaśnienia genezy wielu przedziwnych przystosowań u roślin i zwierząt, przystosowań noszących pozornie piętno celowości, musielibyśmy się uciec w licznych wypadkach do darwinowskiej zasady doboru naturalnego, której działanie stwierdzone zostało przez tysiączne fakta biologiczne.

Bądź jak bądź, nieśmiertelne idee wielkiego przyrodnika angielskiego stały się potężnym fermentem w badaniach biologicznych drugiej połowy naszego stulecia i wywołały najgłębsze dociekania w dziedzinie nauki o życiu, a mianowicie badania,

dotyczące pochodzenia i dziejowego rozwoju organizmów na ziemi naszej. Podobnie jak olbrzymia lawina, na wysokich spoczywająca stokach, daje początek tysiącznym strumieniom i potokom, torującym sobie własne drogi w dalekie przestrzenie i zlewającym się w większe wód zbiorniki — tak i potężna nauka Darwina zapłodniła cudownie biologię, wywołała w niej nowe kierunki i prądy, które dały początek nowym, rozległym dziedzinom nauki o życiu. Bo zagadki, które usiłował rozwiązać duch Darwina: jak powstało życie na ziemi naszej, jakie czynniki spowodowały rozwój łańcucha ustrojów od form najniższych do coraz wyżej uorganizowanych, jaką drogą rozwinęły się tysiączne przystosowania ustrojów do świata otaczającego, wszystkie te wielkie zagadnienia biologiczne są do dziś dnia przedmiotem usilnych dociekań ze strony badaczów przyrody. A jeśli nadto dodamy, że Darwin i jego następcy dowiedli wogóle samego *faktu zmienności gatunków* i że to dało potężny bodziec rozwojowi anatomii porównawczej, dopatrującej się pokrewieństwa pomiędzy różnemi grupami jestestw, embryologii porównawczej oraz dociekaniom filogenetycznym, dążącym do nakreślenia dziejów rozwoju świata organicznego i wyznaczenia różnym grupom zwierząt i roślin właściwego miejsca na drabinie ustrojowej — jeśli to wszystko uwzględnimy, jeszcze bardziej uznamy ogromną doniosłość nauki darwinistycznej dla postępu biologii współczesnej.

TOMASZ HENRYK HUXLEY

jako biolog, pedagog i filozof [1]).

W ostatnich kilku latach nauki przyrodnicze poniosły ciężkie straty przez śmierć kilku znakomitych badaczy — mężów, którzy należeli do przywódców wielkiego ruchu umysłowego na polu przyrodoznawstwa. Niemcy straciły Helmholtza, Anglia — Huxley'a, Francya — Pasteura, Szwajcarya — Karola Vogta.

Tomasz Henryk Huxley był typem przyrodnika-myśliciela. Umysł jego, nawskróś syntetyczny i filozoficzny, nie umiał poprzestać na empirycznem gromadzeniu faktów naukowych, lecz wybiegał zawsze na szerokie horyzonty, ogarniając nietylko dziedzinę jego specyalności, lecz i inne gałęzie wiedzy.

---

[1]) Odczyt wygłoszony dnia 4 lutego 1896 r. na posiedzeniu Tow. przyrodników im. Kopernika, we Lwowie.

Przyrodnik-filozof. W zestawieniu tych dwóch wyrazów upatrują pewną sprzeczność liczni naturaliści-empirycy, a jeszcze liczniejsi — filozofowie. Zanim przeto przystąpię do skreślenia duchowej sylwetki Huxleya, pozwolę sobie zboczyć na chwilę od właściwego tematu i w krótkich słowach scharakteryzować dzisiejszy stosunek badań naukowych do dociekań filozoficznych, stosunek przez wielu przyrodników niewłaściwie pojmowany.

W starożytności nie oddzielano pojęcia nauki od pojęcia filozofii; wiedza matematyczno-przyrodnicza pozostawała wówczas w najściślejszym związku z filozofią, jako matką umiejętności. Tę spójnię widzimy w atomistyce Demokryta, w systematach filozoficznych Empedoklesa, Arystotelesa i t. d.

Dopiero w czasie, gdy starożytna kultura grecka zaczęła się chylić ku upadkowi, daje się spostrzedz stopniowy rozwój samodzielnych, poszczególnych umiejętności, których siedliskiem stała się Aleksandrya. Tutaj, gdzie filozofia grecka zbratała się naprzód z mistyką wschodnią, by następnie zupełnie zniknąć, znajdowała się ojczyzna wielu dziś jeszcze kwitnących dziedzin badania[1]). Tu powstała geometrya Euklidesa, tu Hiparch i Ptolomeusz dali naukowe podstawy astronomii mate-

---

[1]) Wundt »Essays«, 1885.

matycznej, tutaj zaczęła się rozwijać anatomia, zoologia i botanika.

W epoce aleksandryjskiej badania empiryczne wzięły rozbrat z filozofią; ta weszła na jałowe bezdroża, umiejętności zaś widziały cel swój jedynie w gromadzeniu nowych faktów naukowych. Odtąd — aż do czasu odrodzenia nauk i sztuk rozbrat ten trwał prawie bez przerwy, jakkolwiek w wiekach średnich dążono tu i ówdzie do pewnego zjednoczenia dociekań filozoficznych i przyrodniczych, co zresztą nie nastręczało trudności wobec zupełnego prawie braku empirycznej metody i wyłącznie prawie scholastycznego kierunku w poglądach na przyrodę.

Z odrodzeniem nauk wiedza empiryczna poczęła olbrzymimi krokami postępować naprzód; po wielkich odkryciach geograficznych nastąpiły wspaniałe zdobycze astronomiczne, fizyczne, a i na innych także polach przyrodoznawstwa rozwój badań empirycznych potężnie się zarysował; słowem, nastały znów prądy, przypominające epokę aleksandryjską, lecz o wiele szerzej i głębiej obejmujące wszystkie niemal dziedziny nauk przyrodniczych. Mimo to filozofia zajmowała i nadal odrębne stanowisko wobec nauki. A jakkolwiek z jednej strony nowe te prądy naukowe i nowootwierające się horyzonty badań bezwarunkowo musiały wpływać na filozofię a z drugiej — systemata filozoficzne musiały oddziaływać na umysły przyrodników i kierować do pewnego stopnia

biegiem nauki, to jednak te wpływy wzajemne i współdziałania były niejako bezwiedne, nie odczuwane ani przez filozofów, ani przez badaczy przyrody. Tak, Descartes uległ wpływowi potężnie rozwijających się badań przyrodniczych i matematycznych, które oddziałały tak na metodę, jak i na treść jego systematu filozoficznego, a nawet i etyka Spinozy powstała w znacznej mierze pod wpływem idei nieskończoności, wyrosłej na gruncie wielkich odkryć astronomicznych. Z drugiej zaś strony, pod wpływem filozoficznego systematu Kanta i jego następców, rozwinęła się w Niemczech szkoła t. zw. filozofów przyrody, jak Schellinga i Okena, którzy empirycznie zdobywane fakta starali się grupować według pewnych poglądów apriorystycznych.

Idee Kanta, a głównie jego następców: Fichtego, Hegla i t. d., pogłębiły przepaść pomiędzy umiejętnością z jednej, a filozofią z drugiej strony. Ta usunęła na ostatni plan dociekania empiryczne, na wszystko miała odpowiedź, nie troszcząc się o wyniki badania i nie pytając wcale o nie, a dyalektyka Heglowska stała się zręcznem narzędziem, które mogło najzupełniej negować wyniki badań umiejętnych. Od tego czasu datuje się wrogi niemal stosunek przyrodników-empiryków do filozofii, którą ci bardzo często pogardliwie traktują i uważają za największego swego nieprzyjaciela. Antagonizm ten był zupełnie usprawiedliwiony, dopóki filozofia znajdowała się na stanowisku

metafizycznem. Przedział ten powiększał się coraz bardziej jeszcze wskutek tego, że każda poszczególna gałąź wiedzy ludzkiej, dążąc do syntezy faktów zdobytych empirycznie, tworzyła sobie własną swoją filozofię. W biologii np. teorya descendencyi oraz związane z nią bezpośrednio inne teorye, dotyczące najogólniejszych zagadnień życia i rozwoju organizmów, stanowią treść jej filozofii. Takież dążenia widzimy i w umiejętnościach fizyko-matematycznych, w socyologii, historyi i t. d. słowem, obok umiejętności, których pierwszem zadaniem jest zdobywanie nowych prawd — mamy filozofie nauk poszczególnych, których cel stanowi: synteza faktów, wysnuwanie z nich wniosków ogólnych oraz teoryi, opartych na gruncie empirycznym.

Czy wobec tego »filozofia« jako odrębna, zamknięta w sobie całość ma racyę bytu? Odpowiedź na to pytanie jest twierdząca. Nie jako metafizyka, która lekceważy badania empiryczne, lecz jako synteza filozofii poszczególnych nauk, filozofii, opartych na materyale doświadczalnym, ma ona wielkie i wzniosłe przed sobą zadanie.

Gdy u starożytnych filozofia była matką umiejętności, to dziś stała się ich córką, a obecne jej zadania sprowadzić można do dwóch następujących punktów najważniejszych: po pierwsze bada ona związek i stosunek wzajemny pomiędzy ogólnemi zasadami poszczególnych umiejętności, po

drugie — dociekа norm i metod poznawania wogóle. Filozofia tak pojmowana znajduje się dopiero w zaraniu swego rozwoju, albowiem postępy jej muszą się opierać na filozoficznych zdobyczach poszczególnych umiejętności, a zdobycze te gromadzą się bardzo powoli, opierają się bowiem na całości materyału empirycznego.

Pośród pracowników na niwie nauk przyrodniczych, jednym wystarcza samo zdobywanie faktów bez względu na konsekwencye z nich wynikające. Inni w ciasnych granicach porównywują fakta z faktami pokrewnych kategoryi i wysnuwają już w tym zakresie pewne wnioski naukowe. Jeszcze inni oceniają każdy, najdrobniejszy choćby fakt przyrodniczy w szerokiem świetle, padającem z całości danej gałęzi nauki, starają się nietylko poznać każdy szczegół, ale go też zrozumieć ze stanowiska ogólniejszego. Wyjątkowi badacze zdolni są do tak głębokiego i szerokiego obejmowania faktów w danej dziedzinie umiejętności, że stają się twórcami teoryi, płodnych w skutki i jak ferment działających na rozwój danej nauki. Wreszcie, umysły wysoce filozoficzne obejmują szerokie horyzonty nietylko danej specyalności, ale i innych, pokrewnych gałęzi wiedzy, szukają związku pomiędzy syntezami nauk oddzielnych, dociekają norm i metod poznawania. Do takich nielicznych przyrodników-filozofów, górujących ponad zastępami mniej lub więcej prze-

ciętnych, aczkolwiek bardzo nawet zasłużonych badaczy, należy Tomasz Henryk Huxley.

*
* *

Jako przyrodnik, pracował Huxley z niezwykłym dla nauki pożytkiem nad budową anatomiczną i rozwojem licznych grup zwierzęcych, od najniższych do najwyższych, ogłosiwszy przeszło 150 monografii i rozpraw ściśle naukowych!

Słynne były badania jego nad pierwotniakami (korzenionogami i promieniowcami), jamochłonami, skorupiakami, osłonicami, nad morfologią mięczaków, anatomią ryb i ssaków, morfologią czaszki u zwierząt kręgowych i t. d. Nie możemy wdawać się w tem miejscu w rozpatrywanie wszystkich zdobyczy faktycznych, jakie przysporzył nauce znakomity zoolog, natomiast zwrócić musimy uwagę na niektóre wyniki teoretyczne, do jakich doszedł, wyniki ogólniejszego znaczenia biologicznego.

Huxley pierwszy wypowiedział myśl, że u dorosłych jamochłonów dwie warstwy ciała, przedstawiające skórę i ścianę jamy trawiącej, a nazwane przez Allmana ektodermą i entodermą, odpowiadają dwóm pierwotnym warstwom ciała zarodkowego kręgowców, czyli t. zw. zewnętrznemu i wewnętrznemu listkowi zarodka. Warstwy te i u zarodków zaczęto później nazywać ekto- i entodermą. To porównanie warstw ciała zwierząt jamochłonnych z dwoma pierwotnymi listkami za-

rodkowymi było ideą genialną. Miała ona doniosłe znaczenie dla postępu morfologii porównawczej, a wszystkie późniejsze badania tak w dziedzinie anatomii, jak i embryologii porównawczej, najzupełniej ją potwierdziły, rozszerzyły i ugruntowały.

»Od czasów Kaspra Fryderyka Wolffa — mówi prof. Chun[1]) — porównawcza historya rozwoju osiągnęła dwie świetne zdobycze. Wykazała przedewszystkiem, iż każde zwierzę wielokomórkowe rozpoczyna swój rozwój w postaci jednej komórki, jak pierwotniak, przyczem zjawisko zapłodnienia u ustrojów wielokomórkowych ściśle odpowiada procesowi sprzęgania się (konjugacyi) u pierwotniaków. Po drugie zaś, Huxley'owi przypadła w udziale zasługa wykazania, że zwierzęta wyższe przechodzą w biegu swego rozwoju stadyum jamochłonów. Przez wykazanie homologii pomiędzy dwiema warstwami ciała jamochłonów a ektodermą i entodermą kręgowców, została tedy jeszcze przed Darwinem wypowiedziana myśl co do wspólnego planu budowy, o tem samem i pochodzenia wszystkich zwierząt wielokomórkowych«.

Wielkiej doniosłości naukowej były dociekania zoologa angielskiego w kwestyi stanowiska człowieka w przyrodzie, wyłożone w znanej pracy jego p. t. *„Mans place in Nature“*.

---

[1]) Bronn's. Klassen und Ordnungen des Thierreichs, 1889—92, Coelenterata. (Tom 2, oddział 2).

Przedewszystkiem Huxley zwraca uwagę na ważny fakt, iż jajeczko ludzkie oraz jaja zwierząt ssących, np. psa, małpy, mają zupełnie podobną budowę i podlegają we wczęsnych stadyach rozwoju zupełnie podobnym przemianom. Dopiero w późniejszych fazach rozwojowych występują znamiona, wyróżniające zarodek ludzki od małpiego, przyczem okazuje się, że ten ostatni w takim samym stopniu różni się od zarodka psa (w odpowiedniem stadyum), jak i embryon ludzki. »Okoliczność ta — powiada Huxley — wykazuje jedność w budowie człowieka oraz reszty świata zwierzęcego, a zwłaszcza dowodzi blizkiego pokrewieństwa człowieka z czwororękiemi«.

W dalszym ciągu stawia sobie Huxley za zadanie — możliwie najdokładniej określić, do jakiego rzędu ssaków zaliczyć należy rodzaj człowieka *(homo)*, a względnie, czy utworzyć dlań wypada rząd osobny? Gdyby najzupełniej bezstronny badacz, np. przypuszczalnie wykształcony mieszkaniec Saturna, przybył na naszą ziemię i bez wszelkiego uprzedzenia usiłował określić, z przedstawicielami jakiego rzędu najbliżej jest spokrewniony rodzaj *homo*, to bez najmniejszego wahania doszedłby do wniosku, że ani z drapieżnymi, ani z owadożernymi, ani z bezzębnymi lub gryzoniami, ani też z parzysto- lub nieparzystokopytnymi i t. p., lecz że największe podobieństwo okazuje on do przedstawicieli czwororękich, czyli małp. Chodzi więc o to, czy budowa człowieka

o tyle się różni od organizacyi tychże, że wypada utworzyć dla rodzaju *homo* rząd oddzielny, lub też, czy mniejsza jest różnica pomiędzy ustrojem człowieka a organizmem najwyższych czwororękich, aniżeli pomiędzy organizmem najwyższych a najniższych przedstawicieli tychże? Ażeby bezstronnie odpowiedzieć na to pytanie, Huxley porównywa z wielką ścisłością liczne znamiona organizacyi człowieka i czwororękich, zestawiając dane anatomiczne, tyczące się z jednej strony człowieka i wyższych małp (goryla i szympansa), z drugiej zaś wyższych małp i niższych.

W ogólnych stosunkach ciała i kończyn istnieje pomiędzy gorylem a człowiekiem wielka różnica, odrazu w oczy bijąca Torebka czaszkowa goryla jest mniejsza, tułów większy, kończyny tylne krótsze, przednie dłuższe w stosunku do tychże u człowieka. Jeśli atoli weźmiemy pod uwagę wymiary pojedynczych części ciała u mandryla, czepca i małpozwierzy, to dojdziemy do wniosku, że pod tymi wszystkimi względami człowiek mniej się różni od goryla, aniżeli ten od niższych przedstawicieli rzędu naczelnych *(Primates)*. Skoro zaś, pomimo tak znacznych różnic, zaliczamy goryla, szympansa, mandryla, czepca, lemury i t. d. do rzędu naczelnych, to nie mamy prawa wyłączyć z niego rodzaju *homo* i ustanowić dlań rzędu oddzielnego. To samo zupełnie da się powiedzieć i ze względu na budowę kręgosłupa, ilość żeber i postać miednicy; wszędzie znajdujemy większe

różnice pomiędzy gorylem a niższymi przedstawicielami naczelnych, aniżeli pomiędzy człowiekiem i gorylem.

Co się tyczy czaszki, to jakkolwiek najmniejsza jej objętość u człowieka przewyższa prawie dwukrotnie objętość najobszerniejszej czaszki gorylej, to jednak, jeśli porównamy maksymalną objętość ludzkiej z minimalną oraz objętość czaszek u małp wyższych i niższych, dojdziemy do rezultatu, iż ludzie różnią się pod tym względem daleko bardziej pomiędzy sobą, aniżeli od małp, najniższe zaś małpy różnią się w tym względzie od wyższych w takim samym stosunku, w jakim te różnią się od człowieka. To samo tyczy się także stosunkowej wielkości oraz stopnia rozwoju poszczególnych kości czaszki i wogóle głowy całej. Porównywując w ten sam sposób w dalszym ciągu mózg ludzki z mózgiem innych przedstawicieli rzędu naczelnych, Huxley wykazuje, że różnica pomiędzy mózgami szympansa i człowieka jest prawie nieznaczna, jeśli zestawimy ją z różnicą pomiędzy mózgiem szympansa i lemura.

To samo, co o kościach i mózgu, da się też powiedzieć o uzębieniu ludzkiem. »Jakąkolwiek więc część organizmu — powiada Huxley — jakikolwiek szereg mięśni lub trzewi i t. d. będziemy porównawczo rozpatrywali, wszędzie taki sam otrzymamy wynik; niższe małpy i goryl bardziej różnią się pomiędzy sobą, aniżeli goryl i człowiek«.

Huxley rozpatruje wreszcie rzekome różnice pomiędzy ręką i nogą ludzką z jednej strony, a przednią i tylną kończyną u małp z drugiej. Dawniejsi systematycy nazywali rodzaj ludzki — dwurękim *(Bimana)*, małpy zaś — czwororękiemi *(Quadrumana)*; ta ostatnia nazwa bywa i obecnie bardzo często stosowana. Ale szczegółowa analiza anatomiczna pokazuje, że ręka ludzka różni się temi samemi zasadniczemi znamionami od nogi, co i przednia kończyna małp od tylnej.

Anatomia porównawcza zniewala nas tedy, twierdzi Huxley, do wniosku, iż człowiek stanowi wprawdzie samodzielną, od antropomorficznych małp odosobnioną rodzinę, ale ponieważ mniej się od nich różni, aniżeli małpy te od innych rodzin tego rzędu, nie mamy przeto prawa zaliczać go do osobnego rzędu. Tak więc najzupełniej jest usprawiedliwiona idea wypowiedziana już przez Lineusza, według której należy uważać człowieka za ogniwo tego samego rzędu, do którego zaliczane są także małpy i lemury, a mianowicie t. zw. naczelnych. Huxley dzieli ten rząd na siedm rodzin; do pierwszej z nich: Anthropini, należy człowiek, dalsze są: Catarrhini, Platyrrhini, Arctopitheci, Lemurini, Cheiromyini i Galeopitheci.

Na zarzuty uczynione Huxley'owi, iż konsekwencye badań biologicznych co do pochodzenia człowieka obniżają godność rodu ludzkiego, odpowiada on w sposób następujący:

»Starałem się wykazać, że pomiędzy nami a światem zwierzęcym nie można przeprowadzić bezwzględnego pasa granicznego, który byłby szerszy, aniżeli pas graniczny pomiędzy zwierzętami bezpośrednio po nas następującemi. A muszę jeszcze dodać moje wyznanie wiary, iż byłoby również daremnem kuszenie się o przeprowadzenie psychicznej granicy i że u najniższych już zwierząt zaczynają kiełkować władze uczucia i rozumu. Jednocześnie atoli nikt może nie jest tak mocno, jak ja przekonany o tem, iż odległość pomiędzy ludźmi ucywilizowanymi a zwierzętami jest olbrzymio wielka«... A dalej powiada: »Czy wiara w jedność genezy rodu zwierzęcego i ludzkiego obniża godność tegoż? Czyż poeta, filozof lub artysta, będący chlubą epoki, jest poniżony w swem stanowisku przez historyczne prawdopodobieństwo, jeśli nie pewność, że jest on bezpośrednim potomkiem jakiegoś nagiego i napół zwierzęcego dzikiego, którego inteligencya wystarczała, ażeby był przebieglejszym niż lis, lecz przez to niebezpieczniejszym od tygrysa? Lub też, czy ma on obowiązek szczekania i łażenia na czworakach wskutek niewątpliwego faktu, że był niegdyś jajem, które trudno było odróżnić od jaja psiego? Czy miłość macierzyńska jest poniżona dlatego, iż kura okazuje ją także, lub czy też uczucie przywiązania traci na wartości dlatego, że i pies je posiada?...

»Cześć nasza dla godności rodu ludzkiego nie

maleje bynajmniej przez to, że poznaliśmy, iż człowiek ze względu na swą istotę i budowę ma tyle wspólnego ze zwierzęciem. Albowiem on jeden posiada przedziwną zdolność rozumnej mowy, wskutek czego w ciągu wiekowego okresu swojej egzystencyi nabrał doświadczenia, które u zwierząt z końcem każdego życia indywidualnego zupełnie prawie ginie. Doświadczenie to powoli nagromadził i organicznie przerobił, tak, że obecnie stoi jakby na szczycie góry, wysoko ponad niższemi swemi współistotami, uduchowiony w swej grubej naturze przez to, iż tu i ówdzie mógł czerpać z nieskończonego źródła wiecznej prawdy«.

* * *

Rzucające się w oczy wnioski o pochodzeniu człowieka zniewalają Huxley'a do wypowiedzenia zdania o teoryi Darwina, której był jednym z najgorętszych obrońców. Huxley zabierał głos w tej kwestyi nietylko w dziele o stanowisku człowieka w przyrodzie, ale i w bardzo wielu innych pismach, osobliwie zaś w szeregu ogłoszonych drukiem wykładów p. t. »O przyczynach zjawisk w naturze organicznej« oraz w »Wykładach o teoryi rozwoju« (odczyty wygłoszone w r. 1867 w Nowym Yorku).

»Nie ma, sądzę, wątpliwości — mówi Huxley — iż Darwin dostatecznie dowiódł, że to, co on nazywa doborem lub modyfikacyą wskutek

doboru, musi zachodzić w przyrodzie i rzeczywiście zachodzi. Dowiódł on dalej aż nadto, iż dobór taki może wytwarzać postaci, które różnią się pomiędzy sobą budową nawet w takim stopniu, w jakim różnią się rodzaje«.

»O ile mi wiadomo — mówi na innem miejscu — z hypotezą Darwina nie stoi w sprzeczności żaden ze znanych faktów biologicznych, natomiast w jej oświetleniu fakta embryologiczne, anatomo-porównawcze, geograficzne i paleontologiczne wzajemnie się wiążą i otrzymują znaczenie, jakiego przedtem nie posiadały. Co się mnie tyczy, to jestem najzupełniej przekonany, że hypoteza ta jest przynajmniej w takim stopniu zbliżona do prawdy, jak Kopernikowska teorya ruchu planet«.

Najważniejszy szkopuł dla teoryi doboru naturalnego upatrywał Huxley w fakcie płodności zwierząt i roślin (oraz ich potomków), pochodzących od wspólnego szczepu i wyodrębnionych drogą doboru. Dopóki bowiem, twierdzi on, szkopuł ten nie zostanie usunięty, dopóty nie będzie można dowieść, że dobór dokonywa tego wszystkiego, co koniecznem jest do wytworzenia gatunków naturalnych. Dodaje wszelako słusznie, że stany płodności i niepłodności bywają bardzo błędnie pojmowane i że wobec szybkiego postępu tej kwestyi, należy nadawać coraz mniejsze znaczenie temu dowodowi, zwłaszcza jeśli zważymy, że

ogromna większość faktów harmonizuje z nauką Darwina.

Następujący pogląd dobrze charakteryzuje stanowisko Huxleya wobec teoryi doboru naturalnego. Objaśnienie, podane przez Darwina nie czyni wprawdzie zadosyć wszystkim wymogom, ale nie ma wątpliwości, że przewyższa wszystkie hypotezy dawniejsze i dzisiejsze pod względem szerokości podstaw empirycznych, na których się opiera, pod względem metody naukowej oraz możności objaśnienia zjawisk biologicznych; przewyższa je w stopniu równie wysokim, jak hypoteza Kopernika przewyższała spekulacye Ptolomeusza. Ale drogi planet okazały się pomimo to nie kolistemi, a jakkolwiek wielką była zasługa Kopernika dla nauki, to jednak musieli jeszcze po nim nadejść Kepler i Newton. A być może, powiada Huxley, że i droga nauki o doborze okaże się nieco zanadto kolistą? Okaże się może, że tu i ówdzie stosunki w przyrodzie nie dają się objaśnić przez dobór naturalny? Po latach dwudziestu przyrodnicy będą w stanie powiedzieć, czy tak jest rzeczywiście, czy nie. W każdym razie jednak dla autora dzieła »O powstawaniu gatunków« będą oni żywili największą wdzięczność. Błędnemby było, powiada dalej Huxley, gdybyśmy wartość dzieła Darwina oceniali jedynie ze względu na to, o ile zawarte w niem ogólne wyniki toeretyczne zostaną stwierdzone w przyszłości. Przeciwnie, gdyby nawet jutro okazały się błędnymi, nie mniej przeto

dzieło jego nie przestałoby być najlepszem w swoim rodzaju. Rozdziały o zmienności, walce o byt, instynkcie, produkowaniu mieszańców, niedostateczności zabytków geologicznych, rozmieszczeniu geograficznem, nie tylko nie mają równych sobie, lecz także, o ile nam wiadomo, nie posiadają wogóle współzawodników w literaturze biologicznej. A rozpatrując dzieło to, jako całość, dochodzimy do wniosku, że od czasu ogłoszenia przez Baera badań embryologicznych nie zjawiła się żadna inna praca, któraby równie, jak książka Darwina, nie tylko wywarła wpływ olbrzymi na przyszłość biologii, ale przyczyniła się nadto do opanowania przez naukę takich dziedzin myśli, jakiemi ta dotąd się nie zajmowała« (»Westminster Review«, 1860).

Nie zapominajmy, że poglądy powyższe wypowiedział Huxley w r. 1860, a więc w rok po ogłoszeniu dzieła Darwina o powstawaniu gatunków (1859), w czasie, kiedy teorya wielkiego biologa była jeszcze bardzo mało znana i niedostatecznie oceniona. Huxley bystrym i głębokim swym umysłem zrozumiał odrazu doniosłość idei darwinistycznych, odgadnął wpływ ich na przyszły rozwój biologii i doskonale pojął ich wartość dla postępu nauki wogóle. A jeśli zważymy, ile rzeczywiście zawdzięczają teoryi Darwina umiejętności biologiczne, jak niezwykłe postępy uczyniła anatomia porównawcza, embryologia i systematyka zoologiczna pod wpływem tej teoryi i jak ogromnie

zaważyła na szali wielu innych umiejętności, bezpośrednio lub pośrednio związanych z biologią, dojdziemy do wniosku, że słowa Huxleya prawdziwie proroczo zostały wypowiedziane.

Nie ulega też wątpliwości, że same pisma Huxleya[1]) ze swej strony przyczyniły się w bardzo wysokim stopniu do rozpowszechnienia poglądów Darwina, zwłaszcza zaś znakomicie na to wpłynęły jego świetne krytyki, skierowane przeciwko krytykom teoryi doboru naturalnego. Do takich należy np. cięty i z niezwykłym talentem napisany traktat pod tyt. »Krytyki dzieła O powstawaniu gatunków«, ogłoszony w r. 1864 w »Natural. History Review«. W traktacie tym Huxley występuje przeciwko Köllikerowi i Flourensowi, dowodząc bardzo jasno, że autorowie ci, jak i liczni inni, nie zrozumieli zasadniczej idei Darwina i przypisali myślicielowi angielskiemu twierdzenia, których on nigdy nie wygłosił.

Podobnie jak wszystkie wielkie teorye biologiczne, tak i nauka Darwina może być zrozumiana i należycie oceniona tylko przez ludzi, posiadających bardzo gruntowne wiadomości zoologiczne, anatomiczne, embryologiczne i paleontologiczne, słowem naukowo przygotowanych do ich zrozumienia. Tymczasem przeciwko Darwinowi zabierały często głos osobistości, nie mające nic wspól-

---

[1]) Podobnie jak w Niemczech w znacznej mierze pisma E. Haeckla.

nego z prawdziwą, ścisłą nauką i niesłusznie dyskredytowały znakomite prace wielkiego naturalisty w oczach publiczności. Otóż między innymi i Huxley walczył gorąco przeciwko takiemu dyletantyzmowi i wykazywał, jak niepowołanymi sędziami w kwestyi darwinizmu są rozmaici pisarze, publicyści i prelegenci. Słynnym w historyi darwinizmu w Anglii jest spór [1]) Huxley'a z pewną wysoką osobistością na posiedzeniu »British Association« w Oxfordzie w r. 1860. Po odczytach Huxley'a i Drapera (»O intelektualnym rozwoju Europy, w związku z poglądami Darwina«) nastąpiło na posiedzeniu wielkie wzburzenie, a dostojnik ów stał się panem sytuacyi i mówił przez pół godziny. »Z całego sposobu traktowania przedmiotu wynikało oczywiście, że był naszpikowany wiadomościami, lecz nic nie wiedział z pierwszej ręki. Darwina ośmieszył złośliwie, a Huxley'a traktował z największą zaciekłością...« wreszcie porwany prądem własnej wymowy, przeszedł z kwestyi ogólnych do osobistych, zadając dobitne pytanie, czy Huxley jest spokrewniony z małpą ze strony dziadka, czy też babki? Huxley, zabrawszy głos, odpowiedział na naukową argumentacyę swego przeciwnika silnie i wymownie, co zaś do osobistej przymówki, zapanował nad sobą, lecz wresz-

---

[1]) Autobiografia Karola Darwina i wybór listów. Warszawa. 1891.

cie rzekł: »Twierdziłem i raz jeszcze powtarzam, że człowiek nie powinien się wstydzić, iż rodowy przodek jego był istotą czwororęką. Jeżeli miałbym się wstydzić jakiego przodka, to chyba tylko takiego, który niezadowolony z wątpliwego powodzenia we własnej sferze działalności, zapuszczałby się w kwestye naukowe, których nie zna i które zaciemnia przeto bezcelową retoryką, sprowadzając uwagę słuchaczy na manowce«. Przemówienie Huxley'a wywarło ogromne wrażenie na obecnych, w sali nastąpiło wielkie poruszenie, a nawet kilka dam zemdlało. W dniu 3 lipca 1860 r. Darwin pisał do Huxley'a: »Otrzymałem list z Oksfordu, w którym Hooker maluje mi zaciętą walkę, jaka srożyła się w Oksfordzie w kwestyi powstawania gatunków. Dzielnie walczyłeś. Często myślę sobie, że moi przyjaciele, a Ty w pierwszej linii, powinniście mię nienawidzieć, ponieważ wprowadziłem Was w błoto i spowodowałem tak wstrętne waśni. Gdybym był jednym ze swych przyjaciół, byłbym się nienawidził. Lecz pomyśl, że gdybym ja tego błota nie był poruszył, innyby to uczynił. Czczę odwagę Twoją. Co do mnie, byłbym raczej skonał, niż spróbował w podobny sposób odpowiedzieć dostojnikowi wobec tak licznego zgromadzenia«.

* * *

Co się tyczy pedagogicznej działalności Huxley'a, to przedewszystkiem w szeregu pism starał się

on dowieść ogromnego znaczenia wychowawczego nauk przyrodniczych, wykazać ich doniosłość dla rozwoju ducha ludzkiego oraz zreformować praktykowany dotąd sposób nauczania przyrodoznawstwa, wskazując nowe drogi i metody. A znakomite wskazówki wielkiego biologa tem większą miały doniosłość, iż w szeregu niedoścignionej wartości podręczników, jakie napisał, wcielił praktycznie idee i poglądy pedagogiczne, które gdzieindziej teoretycznie starał się uzasadnić.

Przejęty szlachetną miłością ludzkości, Huxley nie uważał czystej nauki za abstrakcyę, nie troszczącą się o utylitarne cele, ale jednocześnie krytykował surowo tych, którzy upatrują w naukach przyrodniczych tylko środki do czynienia zadość potrzebom materyalnym lub wygodom. Doniosłość utylitarna fizyki, chemii, biologii nie polega głównie na tem, że dostarczyły ludziom telegrafów, kolei żelaznych i t. p., ale bez porównania większe znaczenie cywilizacyjne tych umiejętności polega na tem, że stworzyły idee, jedynie czyniące zadość duchowym potrzebom człowieka.

Nauki przyrodnicze — mówi Huxley — są w oczach wielu ludzi pewnego rodzaju boginiami, które gotowe są zawsze do obdarzania swych ulubieńców »siedmiomilowem obuwiem«, »cienkimi jak włos mieczami«, lub »wszechpotężnemi lampkami Aladyna«, umożliwiającemi urządzenie telegrafu na Saturn lub obejrzenie drugiej strony księżyca«.

»Gdyby tak było istotnie, powiada Huxley [1]), to ja przynajmniej nie trudziłbym się dłużej, by służyć naukom przyrodniczym«. Nie zaprzeczając ani na chwilę, mówi zoolog angielski, praktycznych korzyści nauk przyrodniczych i dobroczynnego ich wpływu na kulturę materyalną, musimy jednak przyznać, że wielkie idee przyrodnicze, wykazujące nieskończoność światów, wieczność materyi, niezniszczalność energii, stanowisko człowieka we wszechświecie, stopniowy rozwój świata organicznego i t. d. oraz wpajana w nas przez nauki przyrodnicze niewiara w autorytety i dążność do empirycznego sprawdzania prawd rzekomych — oto rzeczywiste i wszystko przewyższające korzyści, płynące z nauk przyrodniczych. »Twierdzę — powiada Huxley — że nauki przyrodnicze, dążąc do poznania praw bytu, zaczęły ujawniać reguły właściwego postępowania i zasady nowej moralności«.

Jak już zaznaczyliśmy wyżej, Huxley występował w wielu odczytach i rozprawach jako gorący obrońca realnego wykształcenia i starał się nauczanie przyrodnicze oprzeć na racyonalnych podstawach, walcząc przedewszystkiem przeciwko książkowemu uczeniu przyrodoznawstwa [2]).

---

[1]) Patrz rozprawę H. o konieczności udoskonalenia nauczania przyrodniczego, odczyt wygłoszony w St. Martin Hall w r. 1866, a wydrukowany następnie w »Fortnightly Review« (w niemieckiem: »Reden und Aufsätze«, przekład Fr. Schultzego 1877).

[2]) »O wartości pedagogicznej nauk przyrodniczych« od-

Dla osiągnięcia większych korzyści z nauczania przyrodoznawstwa — mówi Huxley — koniecznem jest, aby wykłady były realne, tj. aby umysł ucznia bezpośrednio stykał się z faktami; ma on nie tylko słyszeć o pewnym przedmiocie, lecz nadto, za pośrednictwem własnego rozumu i zdolności przekonać się, że dany przedmiot jest takim, a nie innym.

Wielką doniosłość pedagogiczną nauk przyrodniczych, z powodu której przewyższają one inne umiejętności, stanowi właśnie to, że przy nich umysł ucznia bezpośrednio styka się z faktami i w najdoskonalszy sposób ćwiczy w indukcyi. Inne nauki nie mają tej właściwości, nawet i matematyka, postępująca prawie zupełnie dedukcyjnie. Nie można — powiada Huxley — pokazać uczniowi bitwy pod Termopilami, ani też nie można go przekonać w sposób niezbity, że Cromwell opanował niegdyś Anglię. Na tej drodze uczeń nie

---

czyt wygłoszony w St. Martin Hall w r. 1854 i w tymże roku jako osobna broszura ogłoszony (»Reden und Aufsätze« l. c.).

»O studyowaniu zoologii«, odczyt wypowiedziany w Sout Kenigston Museum, później drukiem ogłoszony (»Reden und Aufsätze l. c.).

»Odczyt o nauczaniu biologii« ogłoszony w South Kenigston-Museum w roku 1876 (w zbiorze odczytów przełożonych na język niem. przez prof. J. Spengela p. t. »Thomas H. Huxley's in Amerika gehaltene wissenschaftliche Vorträge nebst i t. d.« 1879).

styka się bezpośrednio z faktami; tutaj nie może on być wolnym od wiary w autorytety, musi raczej tylko na nich polegać, a to wywiera szkodliwy wpływ na umysł młodzieńca, bo paraliżuje samodzielność myśli. Nauki przyrodnicze z powyższych względów przygotowują też ucznia w najodpowiedniejszy sposób do życia praktycznego. Albowiem — pyta Huxley — co czynimy w życiu codziennem? Większa część naszej działalności, wymagająca naprężonej uwagi, stosuje się do faktów, a te należy przedewszystkiem właściwie zaobserwować i pojąć, po drugie zaś — drogą myślenia indukcyjnego i dedukcyjnego objaśnić — a metoda ta jest zupełnie podobna do tej, jaką stosujemy w spostrzeżeniach przyrodniczych. Co uważamy za pewnik, przyjmujemy w jednym i drugim wypadku na własną naszą odpowiedzialność; rzeczywistość i rozumowanie to ostateczni sędziowie, a cierpliwość i sumienność tu i tam przezwyciężają największe trudności.

Ale naturalnie nauki przyrodnicze mogą spełniać wielkie swe zadanie pedagogiczne tylko wtedy, gdy wykład ich należycie jest prowadzony. Huxley walczył też przeciwko książkowemu nauczaniu historyi naturalnej, fizyki i chemii, a nauczanie takie było jeszcze niedawno nadzwyczajnie rozpowszechnione. Cały prawie ogół pedagogów uczył nauk przyrodniczych tak, jak się uczy gramatyki greckiej lub łacińskiej. Huxley przyczynił się bardzo

do reakcyi w tym względzie; jego słynne odczyty przeciwko takiej metodzie wykładu nauk przyrodniczych, wygłoszone w Anglii i Ameryce, odczyty, które następnie zostały umieszczone w najpoczytniejszych organach i na wszystkie niemal języki europejskie przełożone, skuteczną stoczyły walkę z zastarzałymi poglądami.

Nie tylko atoli w wykładach przeznaczonych dla młodzieży szkolnej za mało się częstokroć uwzględnia ważną zasadę, aby uczeń sam, osobiście stykał się z przedmiotami przyrody. To samo tyczy się także w wielu wypadkach wykładów uniwersyteckich, a Huxley walczył przeciwko temu, dosadnie wykazując szkodliwe skutki takiego postępowania. W wykładach uniwersyteckich można podawać mniej faktów naukowych, byleby tylko każdy fakt przyrodniczy słuchacz sam osobiście mógł sprawdzić. Zajęcia praktyczne w laboratoryach — to najważniejsze zadania studyów uniwersyteckich, przerobienie anatomii jednego chociażby przedstawiciela każdej większej grupy zwierząt bez porównania więcej nauczy słuchacza uniwersyteckiego, aniżeli najobszerniejszy, czysto teoretyczny wykład o budowie całej grupy. Wykłady teoretyczne powinny być tylko niejako komentarzem do prac laboratoryjnych, a wszelkie uogólnienia i wnioski nauczyciel powinien opierać na tem, o czem słuchacz sam się mógł przekonać podczas swych zajęć praktycznych. W tych poglądach Huxley'a kryje się głęboka znajomość

psychologii młodzieży studyującej. Wierny swym zasadom, Huxley napisał kilka znakomitych podręczników, w których systematycznie przeprowadził swój program. W swojej »Fizyografii«, przeznaczonej dla początkujących, prowadzi on ucznia od przedmiotów, które najbliżej go otaczają, tłómaczy mu naprzód zjawiska, z któremi tenże bezpośrednio i przedewszystkiem się styka w otaczającej przyrodzie, i stopniowo przechodzi do przedmiotów odleglejszych. Niedoścignionej wartości pracą była »Biologia praktyczna« Huxley'a (przełożona na język polski przez prof. A. Wrześniowskiego). Po tej książce zjawiły się w literaturze i inne podobne, ale dzieło Huxley'a było pierwszem w swoim rodzaju. Autor wybiera pewną ilość przedstawicieli ze świata roślinnego i zwierzęcego i prowadząc niejako ucznia za rękę, rozpatruje razem z nim wszystkie znamiona zewnętrzne oraz daje mu dokładne wskazówki, jak ma dany przedmiot badać pod względem anatomicznym, lub histologicznym, używając przytem sposobów najprostszych, metod najmniej złożonych i najmniej kłopotliwych. W słynnych swoich podręcznikach »Anatomii zwierząt bezkręgowych« oraz »Anatomii kręgowców« trzyma się takiej metody, iż szczegółowo opisuje budowę jednego tylko przedstawiciela każdej grupy zwierząt, przedstawiciela, którego anatomię uczeń mógłby sam przerobić, a do tego opisu nawiązuje dopiero inne pokrewne fakta i wyciąga wnioski teoretyczne. Tak samo

postępuje w monografii, traktującej o raku rzecznym. Słowem, Huxley stworzył nową metodę pedagogiczną w nauce biologii, metodę, której skutki okazały się niesłychanie dodatnimi.

* * *

Znamiennem dla myśliciela angielskiego było dążenie do tego, aby wszelką dziedzinę zjawisk traktować naukowo i stosować do niej ściśle naukowe metody. Myśli, w tym kierunku wypowiedziane, rozrzucone są we wszystkich niemal jego pismach. Przedewszystkiem zaś stosował je Huxley do najulubieńszych swych przedmiotów, nad którymi sam pracował, a mianowicie: do zoologii i anatomii, historyi rozwoju, fizyologii, geologii i paleontologii. Był on dalej wielkim przeciwnikiem zasklepiania się w ciasnych granicach specyalności naukowej. Jego zdaniem, przyrodnik nie powinien nigdy tracić z oczu związku, istniejącego pomiędzy różnemi gałęziami nauk przyrodniczych, powinien zawsze być świadomym wielkich idei przewodnich, kierujących badaczami na wszystkich polach umiejętności ludzkich i zdawać sobie sprawę z wzajemnego związku tych idei. Godzenie nauk przyrodniczych z filozofią jest ważnym warunkiem rozwoju jednych i drugich, pozwala bowiem tu i tam poznać i ocenić błędy. Wynik tej ugody określa Huxley w następującem zda-

niu[1]): »Nauki przyrodnicze przyznają, iż wszystkie zjawiska przyrody, jeśli je rozłożymy na ostateczne składniki, znane są nam tylko jako stany naszej świadomości — filozofia zaś przyznaje, że stany świadomości można praktycznie objaśnić tylko metodami i formułami nauk przyrodniczych, a tak filozofowie, jak i naturaliści uwzględniają następującą maksymę Descartes'a: nie uznawaj żadnej zasady, której treść nie jest tak jasna i wyraźna, że wyłącza wszelką wątpliwość«. Swoje *credo* filozoficzne streszcza Huxley[1]) w rozprawie o dziele Descartes'a »Discours de la Methode« następującemi słowami:

»Sądzę, że ciało ludzkie, jak wszystkie wogóle ciała żyjące, jest machiną, której procesy objaśnione zostaną ostatecznie według zasad mechanicznych. Sądzę, że prędzej lub później dojdziemy także do mechanicznego równoważnika świadomości, zupełnie tak samo, jak doszliśmy do takiegoż równoważnika ciepła. Jeżeli ciężar funtowy, spadający z wysokości jednej stopy, wytwarza określoną ilość ciepła, które słusznie nazywamy jego równoważnikiem, to ten sam funt, spadając na rękę ludzką, wywołuje określony stopień czucia, które z takim samem prawem mo-

---

[1]) T. H. Huxley »O dziele Descartes'a: Discours de la Methode pour bien conduire sa Raison et chercher la Vérité dans les Sciences«, rozprawa ogłoszone w »Macmillan's Magazine« (»Reden u. Aufsätze« l. c.).

żemy nazwać jego równoważnikiem świadomości. A ponieważ wiemy, że istnieje pewien stosunek pomiędzy intensywnością bólu a wielkością pragnienia pozbycia się tego bólu, i ponieważ zachodzi pewien stosunek pomiędzy intensywnością ciepła lub mechanicznej siły, która wywołała ból, a samym bólem, jasnem jest przeto, że istnieje możność wykrycia związku pomiędzy siłą mechaniczną a wolą. Do tego samego wyniku prowadzi nas także fakt, iż w pewnych granicach intensywność pracy mechanicznej, którą wykonywamy, proporcyonalna jest do natężenia woli naszej«. »Jestem przekonany — powiada myśliciel angielski — że dalsze rozwijanie tych poglądów przez materyalistyczną szkołę filozofów wywrze ogromny, a nadzwyczajnie dobroczynny wpływ na fizyologię i psychologię«.

»Jeśli jednak zwolennicy tej szkoły wybiegają poza szranki swej drogi i zaczynają gadać, że we wszechświecie nie ma nic innego, ponad siłę, materyę oraz prawa niewzruszone — w takim razie nie mogę już tam pójść za nimi«. »Przypominam bowiem, jak to już Descartes był udowodnił, że cała nasza wiedza — to tylko znajomość stanów świadomości. »Materya« i »siła«, są to, o ile je znamy, tylko nazwy dla pewnych stanów świadomości. »Niewzruszonem« jest to, czego przeciwieństwa nie możemy pojąć. »Prawem« nazywamy regułę, która zawsze się sprawdza i o której przypuszczamy, że zawsze sprawdzać się będzie. Jest

tedy prawdą niezaprzeczalną, że to, co nazywamy światem materyalnym, znamy tylko pod postacią świata idealnego. Jeśli powiadam, że nieprzenikliwość jest właściwością materyi, to wszystko, co mogę w tym razie rzeczywiście pomyśleć, sprowadza się do tego, iż pojęcie, które nazywam rozciągłością i pojęcie, które nazywam oporem, występują zawsze pospołu«.

* * *

W jednej ze swoich prac treści filozoficznej Huxley powiada, że istnieją ludzie uważani za wielkich, ponieważ dają wyraz charakterowi swego wieku, odzwierciadlając go wiernie w swych pismach; do takich należał np. Voltaire. Istnieją atoli inni, którym dlatego przypisywaną bywa wielkość, iż wcielają to, co dopiero w przyszłości stanie się cechą wieku, wyprzedzają niejako swym umysłem stulecia. Do takich należą wielcy geniusze w rodzaju Descartesa lub Darwina.

Huxleya nie można zaliczyć do tej drugiej kategoryi myślicieli, ale bez chwili wahania nazwać go można wielkim, zaliczając go do pierwszej grupy potentatów ducha. W historyi nauki ubiegłego stulecia, Huxley zajmował jedno z najwybitniejszych stanowisk, bo odzwierciadlał z przedziwną dokładnością wielki ruch umysłowy na polu postępu nauk przyrodniczych, a zwłaszcza

przewodnich idei biologii, które tak wyraźne wycisnęły piętno na całym ruchu umysłowym tego wieku [1]).

---

[1]) T. H. Huxley urodził się w r. 1825, zmarł 29 czerwca 1895 r. Po ukończeniu studyów uniwersyteckich odbył podróż po oceanie Południowym na okręcie »Ratnesnake«. W r. 1853 został profesorem w Szkole górniczej w Londyoie, a następnie był profesorem biologii w Royal College of Science w Londynie aż do ostatnich dni życia.

POCHODZENIE SNU.

I.

Badanie genezy różnych objawów biologicznych ze stanowiska rodowego przedstawia zawsze bardzo wdzięczny temat. Spoglądając na objawy życiowe z punktu widzenia ściśle fizyologicznego, poprzestajemy na szukaniu bezpośrednich przyczyn, zależnych od czynności danego osobnika. Dociekania nasze w tym kierunku nie prowadzą jednak do rozwiązania kwestyi, dlaczego dane objawy istnieją? jaką jest ich geneza? Dopiero szerszy i ogólniejszy pogląd, oparty na badaniu nie jednego osobnika, lecz całego łańcucha jestestw organicznych w ich rozwoju dziejowym, daje zwykle mniej albo więcej zadawalniającą odpowiedź na powyższe pytania. A jedną z najdonioślejszych korzyści naukowych, wynikających z teoryi ewolucyi, jest właśnie owa *metoda* dziejowego rozpatrywania wszelkich zjawisk życiowych, metoda, która, jak wiadomo, nie tylko w biologii, w ści-

ślejszem znaczeniu, lecz zarówno też w socyologii i psychologii tak świetne wydała owoce.

Oddawna już fizyologowie zastanawiali się nad snem i jego przyczynami; bo też rzeczywiście jest to objaw niezmiernie interesujący, iż człowiek i zwierzęta wyższe podlegają w określonych odstępach czasu owemu dziwnemu zjawisku, któremu przedewszystkiem towarzyszy zawieszenie wyższych czynności psychicznych. Mało jest w fizyologii tematów, o którychby tyle napisano i takie mnóstwo wygłoszono czczych i bezpodstawnych hypotez.

Podczas snu czynności psychiczne ustają zupełnie, lub prawie zupełnie (częściowego ich istnienia dowodzą marzenia senne), a nadto i liczne inne funkcye organizmu podlegają mniejszemu lub większemu obniżeniu. Oddech i puls słabną, wydzielanie licznych gruczołów zmniejsza się, lub nawet całkowicie ustaje; zmniejsza się np. ilość wydzielanych łez, stąd suchość oczu, uczuwana po przebudzeniu i instynktowne przecieranie ich, w celu podrażnienia gruczołów łzowych i podniesienia czynności tych ostatnich. Zmniejsza się dalej ilość wydzielin różnych gruczołów związanych z przewodem pokarmowym, słabnie szybkość i sprawność trawienia, wreszcie obniża się czynność nerek oraz cała przemiana materyi organizmu, a w związku z tem zmniejsza się też w pewnych granicach temperatura ciała.

Fizyologów mocno zajmowało pytanie, jaka

jest przyczyna owego stanu fizyologicznego, który objawia się jako sen, a różni badacze w rozmaity sposób tłómaczyli odnośne zjawiska, wypowiadając różne hypotezy. Nie będę przytaczał wszystkich tych przypuszczeń tembardziej, że po większej części są one sprzeczne z różnorodnymi faktami i nie dają odpowiedzi zadawalniającej; tylko raczej dla przykładu wspomnę o kilku z nich, w celu zilustrowania dążeń w tym kierunku. Tak n. p. Brown Séquard sądził, że sen jest wynikiem oddziaływania przez dłuższy czas bodźców zewnętrznych na czynności intellektualne, przez co wreszcie zostają podrażnione ośrodki, hamujące czynności psychiczne, tak, iż następuje z czasem zawieszenie tych ostatnich. Teoryi tej przeczy jednak znany fakt, że właśnie przy braku podniet zewnętrznych najprędzej następuje sen. Najgłośniejszą była hypoteza W. Preyera, t. zw. teorya toksyczna snu. Preyer wychodzi z zasady, że kora mózgowa, będąca, jak wiadomo, siedliskiem czynności intellektualnych, wymaga ustawicznego dopływu krwi tętniczej, zawierającej znaczne stosunkowo zasoby tlenu; w braku tego ostatniego, czynności psychiczne zostają zawieszone. Uczony niemiecki sądzi tedy, że sen występuje wskutek niedostatecznego dowozu tlenu do mózgu; dlaczego zaś ilość tlenu zmniejsza się, na to Preyer odpowiada w sposób następujący. Otóż w czasie czuwania wytwarzają się w tkance układu nerwowego i mięśniowego pewne produkta chemicznej

przemiany materyi, t. z. substancye nasenne, które, mając wielkie powinowactwo do tlenu, chciwie się łączą z tym ostatnim, zabierając go hemoglobinie czerwonych ciałek krwi. Tak więc, gdy organizm pracuje przez pewien czas umysłowo lub fizycznie, owe nagromadzające się we krwi substancye powodują obniżenie czynności kory mózgowej i sprowadzają sen. Podczas zaś snu, gdy poprzednio wytworzone substancye nasenne dostatecznie się utleniły i już więcej tlenu nie zużywają, ten ostatni, pochłaniany z powietrza, dzięki procesowi oddechowemu, wywołuje ponownie czynności kory mózgowej, wskutek czego śpiący budzi się ze snu. W rezultacie, według Preyera, sen jest niejako skutkiem czasowego zatrucia układu nerwowego substancyami nasennemi, czyli nużącemi, wytwarzającemi się w ustroju podczas czuwania. Tym sposobem Preyer tłómaczy pewną peryodyczność snu i czuwania. Jakiego rodzaju są owe substancye nasenne, dotąd dokładnie nie wiadomo; Preyer i zwolennicy jego teoryi przypuszczają, że substancyami są: kwas mlekowy oraz jego sole. Opierają się oni na tem, iż w mięśniach pracujących wytwarza się kwas mlekowy oraz, że po zastrzyknięciu do krwi tego kwasu lub ekstraktu ze zmęczonych pracą mięśni, zwierzę uczuwa zmęczenie i traci w znacznym stopniu sprawność mięśni, jakkolwiek znajduje się w spoczynku. Teorya Preyera zdawała się bardzo prawdopodobną i w swoim czasie miała licznych zwolenników; je-

dnakże uczyniono jej słusznie kilka poważnych zarzutów, wobec których nie mogła się ostać. I tak przedewszystkiem wykazano doświadczalnie, że jeżeli mięsień wytniemy z ciała i będziemy go przez dłuższy czas drażnili, przez co wywołamy jego skurcze, to po pewnym czasie zmęczy się on, znuży i już więcej kurczyć się nie będzie; gdy jednak odpocznie, to znów odzyska swą pobudliwość i zdolność kurczenia się pod wpływem bodźca zewnętrznego. Pomimo to, w tem doświadczeniu nie można jednak przypuścić, aby substancye nużące, wytworzone ewentualnie podczas pracy mięśnia, zostały z tego ostatniego usunięte, albowiem mięsień jest izolowany z ciała i niema w nim dopływu i odpływu krwi [1]). Doświadczenie to poucza, że zmęczenie, znużenie nastąpić może wprost jako skutek długotrwałej pracy, bez względu na jakiekolwiek wydzielające się przy tem substancye. Wszak wiemy, że i ustrój jednokomórkowy, n. p. pełzak *(amoeba)*, którego plazma wykonywa ruch (skurcz) pod wpływem zewnętrznego bodźca, traci ową zdolność, gdy skurcze zanadto szybko i w zbyt wielkiej ilości następują jedne po drugich; ustrój męczy się, nuży, przestaje reagować na bodźce zewnętrzne i dopiero po odpoczynku ponownie odzyskuje ową zdolność. Przeciwko teoryi zatruwa-

---

[1]) Por. Prof. A. Beck »O śnie i jego przyczynach«. Kosmos, r. 1896; w rozprawce tej autor rozpatruje przedmiot wyłącznie ze słanowiska fizyologicznego.

nia się układu nerwowego substancyami nasennemi przemawia dalej bardzo ważna okoliczność, że przez wytężoną pracę umysłową lub energiczne ruchy mięśni (n. p. podczas tańców) człowiek może przezwyciężyć senność, i przez pewien czas nie uczuwać wcale potrzeby snu, co trudno byłoby zrozumieć, gdybyśmy przypuścili, że sen jest skutkiem nagromadzenia się substancyi nużących, które przy usilnej pracy mózgu lub mięśni obficie się wytwarzają. Były też i inne próby chemicznego wyjaśnienia przyczyny snu, podobne zresztą mniej więcej do teoryi Preyera; o nich jednak nie będziemy już wspominali.

W ostatnich czasach starano się w inny jeszcze sposób wytłómaczyć przyczynę snu. Otóż, dzięki kilku doskonałym metodom, wprowadzonym do techniki mikroskopowej (Golgiego i Ramon y Cajala metoda srebrzenia, Ehrlicha metoda zastrzykiwania żywemu zwierzęciu do krwi błękitu metylenowego, barwiącego komórki i włókna nerwowe) zdołano bliżej poznać anatomiczno-mikroskopowe stosunki w ośrodkach nerwowych, i między innemi przekonano się, że włókna czuciowe, przybywające z obwodu do środków nerwowych, tworzą tu sploty delikatnych włókienek, otaczające, niejako oplatające komórki nerwowe i ich wyrostki. Sądzono, że w korze mózgowej wziętej ze zwierząt, które czuwały, owe sploty włókienek ściślej przylegają do komórek nerwowych, natomiast w korze mózgu pochodzącej ze zwierząt uśmierconych w cza-

sie snu, włókienka splotów są skurczone i bardziej oddalone od komórek. Tym sposobem starano się wykazać, iż we śnie przerwane jest niejako przewodnictwo pomiędzy włóknami czuciowemi, a komórkami kory mózgowej; zwierzę przestaje wtedy otrzymywać wrażenia ze świata zewnętrznego i wskutek tego popada w stan snu. Ale przedewszystkiem te dane anatomiczne nie zostały dotąd bynajmniej ściśle dowiedzione, powtóre niewiadomo, o ile ewentualny skurcz owych włókienek przerywa rzeczywiście przewodnictwo; wreszcie nawet gdyby tak było istotnie, to jasną się staje tylko mechanika, ale bynajmniej nie przyczyna snu, bo nie wiemy, dlaczego mianowicie następuje skurcz owych włókienek i pod wpływem jakich bodźców on się odbywa. To samo stosuje się do innej podobnej teoryi, polegającej na anatomiczno-mikroskopowych stosunkach w korze mózgowej. W ośrodkach nerwowych, a więc i w korze mózgowej znajdują się oprócz komórek nerwowych, inne jeszcze, t. z. komórki neurogliowe, tworzące niejako rusztowanie pomiędzy elementami nerwowymi. Komórki te posiadają bardzo liczne wyrostki. Otóż sądzono, że podczas snu owe wyrostki są mocno wydłużone i przenikając pomiędzy sąsiednie komórki nerwowe i ich rozgałęzienia, odgraniczają je od siebie, natomiast w czasie czuwania zwierzęcia, wyrostki komórek neurogliowych są skurczone, a przeto zetknięcie się sąsiednich komórek nerwowych i ich rozgałęzień jest ułatwione. Ma to

utrudniać fizyologiczny związek elementów nerwowych kory mózgowej podczas snu, ułatwiać zaś go w czasie czuwania, co tłómaczy do pewnego stopnia zawieszenie czynności psychicznych podczas snu. I ta teorya wyjaśnia raczej mechanizm snu, a nie istotną jego przyczynę, bo nie tłómaczy, dlaczego właśnie następuje peryodycznie skurcz i roskurcz owych wyrostków komórek neurogliowych.

Zresztą, służąca za punkt wyjścia dla powyższych poglądów teorya stykania się czyli kontaktu, a nie bezpośredniego połączenia (ciągłości) neuronów, t. j. komórek nerwowych i ich wypustek — została w ostatnich latach mocno zachwiana przez spostrzeżenia węgierskiego badacza Apathy'ego. Ten ostatni przyjmuje ciągłość elementów nerwowych, siateczki włókienek, łączące z sobą komórki i ich wypustki, jakkolwiek inni znów wybitni badacze (Ramon y Cajal (1903) pozostają wciąż na stanowisku teoryi kontaktu, popierając ją nowymi dowodami.

II.

Z powyższego widzimy, że dotychczas fizyologia nie dała żadnego zadawalniającego objaśnienia przyczyny snu; co najwyżej, wskazuje, jaki jest najbliższy czynnik fizyologiczny, który sen sprowadza. Zachodzi tu to samo, co w każdem innem zjawisku fizyologicznem. Patalogia i fizyologia tłómaczy n. p. zawieszenie wszystkich czynności życiowych — przez porażenie ośrodków krążenia i oddychania; wykazuje, jak jedne czynności zawisłe są od drugich, jak zaburzenia jednych warunkują nienormalności innych, jak wyprowadzenie ustroju z równowagi fizyologicznej może wywołać cały szereg przyczyn i skutków, sprawiających coraz to głębsze i donioślejsze zmiany biologiczne, które doprowadzają nareszcie do całkowitego zawieszenia czynności życiowych. Jest to niejako wytłómaczenie mechaniki śmierci, ale nie wyjaśnienie jej genezy. Tę ostatnią możemy do pewnego stopnia pojąć tylko na drodze filogenetycznej, czyli rodowej, t. j. rozpatrując cały szereg jestestw żyjących, po-

cząwszy od pierwotniaków, a kończąc na najwyższych zwierzętach, u których śmierć fizyologiczna występuje w całej pełni towarzyszących jej objawów. I rzeczywiście tą drogą udało się rzucić pewne światło na pochodzenie śmierci w przyrodzie.

Zupełnie to samo stosuje się do genezy snu. W szkicu niniejszym postaramy się w ogólnych zarysach wykazać, jak ze stanowiska rodowego zapatrywać się należy, naszem zdaniem, na początek i rozwój objawu snu w szeregu jestestw organicznych.

U wszystkich istot ustrojowych spostrzegamy zdolność czasowego *zawieszania* wielu czynności życiowych — jako przystosowanie do warunków otaczających. W zależności od tych ostatnich, może się ono odbywać w słabszym lub silniejszym stopniu, może ogarniać mniejszą lub większą ilość czynności i trwać przez dłuższy lub krótszy przeciąg czasu. Napotykamy to zjawisko już u istot jednokomórkowych, u których występuje najczęściej pod postacią t. z. otorbiania się, czyli encystacyi. Wymoczki (Infusoria) i liczne inne pierwotniaki w pewnych okresach czasu wciągają wypustki swego ciała, przybierają mniej więcej kulistą postać i wydzielają zewnętrzną osłonkę (cystę), dosyć grubą i mocną; w tym stanie otorbienia pozostają przez dłuższy lub krótszy przeciąg czasu, niby we śnie letargicznym, nie przyjmując pokarmu i nie poruszając się. Encystacya stanowi, według nowszych autorów (Bütschli, A. Weismann,

Gruber) rodzaj urządzenia ochronnego, którego pierwotnem przeznaczeniem jest: *uchronić ustrój od niekorzystnych wpływów zewnętrznych*, od wyschnięcia, działania pewnych szkodliwych substancyi i t. d. Niekiedy wymoczki po przyjęciu bardzo obfitego pokarmu, do którego strawienia konieczny jest spokój ciała, otaczają się cystą i pozostają w niej tak długo, dopóki pokarm nie zostanie całkowicie wessany. Spoczywając nieruchomo, nieosłonione, byłyby narażone na śmierć niechybną wobec czyhających na ich życie nieprzyjaciół; w tym więc razie encystacya przynosi zwierzętom wielką korzyść. To samo zachodzi wówczas, gdy pierwotniak otacza się cystą w celu podziału na osobniki potomne. Najczęściej więc encystacya następuje wtedy, gdy zawieszenie większej części czynności lub bardzo znaczne ich obniżenie jest w danym wypadku korzystnem dla ustroju; jest ona tedy jednem z pożytecznych przystosowań organizmu do warunków zewnętrznych. Zapadanie w stan nieczynny w celu spokojnego strawienia pobranych pokarmów często można widzieć u istot jednokomórkowych. Tak n. p. u zbiorowego pierwotniaka, *Protospongia Haeckelii*, znajdujemy następujące, ciekawe stosunki. Ustrój ten przedstawia się w postaci płytki galaretowatej, w której pogrążone są liczne osobniki jednokomórkowe, opatrzone na wolnym końcu kołnierzykowatym wyrostkiem i długą, ruchomą wicią, z pośrodka tego ostatniego wystającą. Gdy pojedyńcze osobniki zdo-

będą pewien zasób pokarmu, wciągają kołnierzykowaty wyrostek oraz wić, wędrują do wnętrza płytki galaretowatej i tu kurczą się, przybierając postać kulistą; w takim nieruchomym, żadnego życia na zewnątrz nie ujawniającym stanie, pozostają one dopóty, dopóki pokarm nie zostanie strawiony i wessany, poczem znów wędrują ku obwodowi płytki, gdzie zaródź ich wyciąga się w wyrostek kołnierzykowaty i wić ruchomą.

U jestestw wielokomórkowych, zarówno u niższych, jak i u wyższych napotykamy bardzo często zjawiska podobne do tych, jakie poznaliśmy u pierwotniaków. *Wobec pewnych warunków zewnętrznych organizm zapada w stan, w którym większa część czynności fizyologicznych ulega obniżeniu lub nawet zawieszeniu,* a stan taki okazuje się w każdym poszczególnym wypadku pożytecznem przystosowaniem do chwilowych wpływów zewnętrznych. Tak n. p. znane są pewne robaki z grupy wolno żyjących glist obłych (n. p. węgorek pszeniczny), albo niższe pajęczaki (wolnochody, *Tardigrada*, napotykane w mchu, rynnach dachów), które, w braku dostatecznej wilgoci, mają własność kurczenia swego ciała, częściowego wysychania i pozostawania w tym stanie pozornej martwoty przez długi bardzo okres czasu, a mianowicie dopóty, dopóki warunki zewnętrzne nie staną się znów korzystniejszymi. Nad pewnym gatunkiem wspomnianych pajęczaków, zwanym *Macrobiotus Hufelandi,* robiono interesujące spostrzeżenia. Istota ta, posiadająca cztery

pary krótkich odnóży, przewód pokarmowy, układ nerwowy, narzędzia rozrodcze i niektóre inne narządy, będąc umieszczona w miejscu bardzo suchem, przestaje się poruszać, wciąga odnóża, kurczy się nader silnie i w znacznym stopniu wysycha, tak, że staje się podobną do ziarnka piasku. W tym stanie pozornej martwoty, albo jak go inaczej możemy nazwać, snu głębokiego, zwierzątko może przetrwać całe miesiące i nawet lata; gdy jednak umieścimy je ponownie w miejscu wilgotnem, ciało zacznie powoli pęcznieć, odnóża się wyciągną i zwierzątko, jak gdyby zbudzone ze snu letargicznego, zacznie się znów ruszać i pobierać pokarm.

Inny znów, niezmiernie ciekawy przykład zapadania w sen głęboki, w przystosowaniu do pewnych warunków, tyczy się ryby dwudysznej *(Dipnoi)*, zamieszkującej gorące krainy Afryki, *Protopterus annectens*. Ryba ta, podobnie jak inne dwudyszne, posiada skrzela oraz płuco, to jest pęcherz pławny służący do celów oddechowych. Otóż, gdy nastają bardzo skwarne i suche miesiące, a wody wszędzie wysychają, ryba zapada w sen głęboki. Zagrzebuje się ona mianowicie bardzo głęboko w miękim mule, pozostawiając wolny, rurkowaty przewód w gruncie, tak, aby powietrze mogło tam dochodzić. Odtąd zaczyna wyłącznie oddychać płucem. Ażeby skóra zwierzęcia, przyzwyczajona pierwotnie do wilgotnego środowiska, nie wyschła nadmiernie, wydziela się z niej rodzaj żywicznej masy,

z której powstaje jakby kokon zewnętrzny. Pogrążona w śnie głębokim, nie poruszając się i nie przyjmując żadnego pokarmu, ryba spoczywa w swej norze tak długo, dopóki jej nie zbudzi wilgoć, wskutek deszczów, następujących po suszy. Umieszczając uśpioną rybę w zbiorniku wody, możemy w każdej chwili wywołać przebudzenie się jej i powrót do czynnego życia. W tym więc razie sen, czyli zawieszenie, względnie obniżenie czynności fizyologicznych zwierzęcia, jest niezmiernie pożytecznem przystosowaniem do warunków, gdyż w razie przeciwnym ryby byłyby narażone na śmierć niechybną z nastaniem skwarnej, palącej pory roku.

Gdy pewne *warunki zewnętrzne*, wobec których sen staje się koniecznością biologiczną, *powtarzają się okresowo, wówczas i sen występować musi peryodycznie.* Do takich okresowych zjawisk należy przedewszystkiem sen zimowy u wielu zwierząt naszego klimatu, oraz letni u licznych zwierząt krajów podzwrotnikowych.

Niegdyś, w bardzo odległych okresach ziemi naszej, kiedy wskutek wyższej temperatury, panującej na jej powierzchni, nie było znacznych różnic klimatycznych w ciągu roku, czyli nie było pór roku, peryodycznie się zmieniających, żadne ustroje nie zapadały w sen zimowy lub letni. Ten ostatni rozwinął się u zwierząt stopniowo, pojawiał się w miarę, jak zarysowywały się coraz wyraźniej różnice klimatyczne w różnych porach roku. A dziś jeszcze istnieją na ziemi naszej oko-

lice, jak n. p. pewne krainy na wyspie Ceylon lub wyżyny Ameryki południowej, gdzie wieczna panuje wiosna. Tutaj też rośliny kwitną, dojrzewają i owocują równomiernie w ciągu całego roku, zwierzęta rozmnażaja się i lęgną w różnych miesiącach roku, bez stałych okresów; ten sam np. gatunek motyla może być o tym samym czasie znaleziony jako owad dorosły, poczwarka, gąsienica, lub jaje. To samo stosuje się do głębin morskich, w których podczas całego roku panują jednostajne stosunki klimatyczne, a zwierzęta nie podlegają zmianom peryodycznym, zależnym od pór roku. W innych okolicach naszego globu występują stale wybitne różnice w rozmaitych porach roku, a stosownie do tego, u wielu jestestw organicznych zjawiają się okresy podwyższonej i obniżonej czynności fizyologicznej, peryody czuwania i snu. Jakaż tedy jest przyczyna biologiczna snu zimowego, jaka jego geneza w biegu rozwoju rodowego ustrojów? Przedewszystkiem — obniżenie temperatury, a następnie — brak pokarmu podczas miesięcy zimowych wywołały u zwierząt sen zimowy. Obie przyczyny działały jednocześnie, albo też jedna niezależnie od drugiej.

Chłody zimowe niszczą roślinność jednoroczną, u roślin zaś wieloletnich powodują utratę liści lub pędów nadziemnych. Dla wielu przeto zwierząt roślinożernych nastają dni głodowe, a jedynym środkiem umożliwiającym przetrwanie tych ciężkich czasów staje się — obniżenie do minimum prze-

miany materyi, rozchodów organizmu i wogóle wszystkich czynności fizyologicznych. Zwierzęta zapadają w stan snu, nie poruszając się, nie spożywając pokarmu i nie odbierając wrażeń z zewnętrznego świata, które mogłyby podniecająco działać na ich czynności. Brak żywności w ciągu zimy pozostaje też w prostym stosunku do głębokości snu. Pilchy, a zwłaszcza świstaki śpią bardzo głęboko w ciągu zimy; chomiki, gromadzące sobie na zimę wielkie zapasy żywności w gniazdach podziemnych — drzemią już tylko podczas bardzo chłodnych dni zimowych; myszy polne, tak niewybredne w pokarmach i znajdujące pożywienie pod śniegiem i w norach podziemnych, nie zapadają już wcale w sen zimowy, a jeżeli nawet wiele z nich ginie podczas zimy, to niezwykła płodność tych zwierząt nie pozwala zaginąć gatunkowi, a byt gatunku to najważniejszy moment w rozwoju jestestw. Ale nietylko liczne zwierzęta roślinożerne przystosować się musiały do warunków w zimie panujących; tejże konieczności biologicznej uledz musiały także pewne drapieżniki. Tak np. nietoperze, żywiące się wyłącznie owadami, w lot chwytanymi, których nie ma w zimie, byłyby również na zagładę skazane, gdyby nie zdolność zapadania w głęboki sen letargiczny, w jakim pozostają w ciągu długiej zimy. Natomiast ryjówki (sorki), znajdujące sobie pokarm w norach i pod śniegiem, czuwają przez całą zimę; podobnie też krety nie śpią w zimie, bo ich zdobycz

podziemna zagłębia się tylko wtedy bardziej w gruncie, a kret w ślad za nią głębiej ryje pod ziemią.

U żadnego z ptaków naszych nie rozwinęła się właściwość zapadania w sen zimowy, bo te z nich, które żywią się ziarnem, znajdują sobie pokarm na przypruszonej śniegiem roślinności, te zaś, co karmią się owadami w lot chwytanymi (jaskółka) lub płazami i gadami (np. bocian), odlatują do ciepłych krain, powracając znów do nas do suto zastawionych stołów z początkiem wiosny.

Ale inaczej ma się rzecz z lądowymi płazami i gadami. Węże, jaszczurki, a zwłaszcza żaby i ropuchy mogłyby zapewne pod śniegiem znaleźć sobie jaki taki pokarm podczas zimy, ale pomimo to zapadają one w głęboki, letargiczny sen zimowy. Dlaczego tedy nastąpiło u nich przystosowanie w tym kierunku? Odpowiedź jest bardzo prosta. Zwierzęta to »zimnokrwiste«, co znaczy, że temperatura ich ciała jest zmienną, zależną od otaczającej. Gdy zatem otaczająca temperatura jest niższa, ciepłota wewnętrzna ich ciała również się obniża. Zupełnie co innego widzimy u zwierząt »ciepłokrwistych«, u których ciepłota wewnętrzna ciała jest stałą, niezależną od otaczającej. Otóż wobec tego zwierzęta zimnokrwiste musiałyby zmarznąć podczas silnych chłodów zimowych. Dlatego też przystosowały się one do tych warunków w ten sposób, iż na zimę zagrzebują się głęboko w mule, gdzie ich mroźny powiew zimy nie dosięga; tutaj nie poruszając się, nie odżywiając i nie odbierając

żadnych wrażeń, zapadają w sen letargiczny, dopóki ciepło wiosny nie zbudzi ich z tego spoczynku. Zarówno też liczne ryby, np. węgorze i karpie, trzymają się w ciągu zimy dna wód, zagrzebują się nawet w części w mule i zapadają w rodzaj półsnu letargicznego. (W. Marschall).

Podobnie, jak w klimacie umiarkowanym czasowy brak pokarmu oraz nizka temperatura otoczenia wywołały u zwierząt sen zimowy, tak znów w krajach podzwrotnikowych wysoka bardzo ciepłota podczas skwarnych miesięcy lata stała się przyczyną snu letniego, w który zapadają tu liczne zwierzęta. Bo naprzód, z powodu upałów więdnie roślinność, a co za tem idzie — nastają dni głodowe dla wielu roślinożerców; powtóre zaś, nadzwyczajna suchość powietrza działa zabójczo na liczne zwierzęta o miękkiem, delikatnem, wilgotnem pokryciu ciała (np. nagie mięczaki, liczne robaki); nie mogłyby więc te jestestwa przeżyć upalnej pory roku, gdyby nie chowały się do zakątków wilgotnych, pod ziemię, lub pod szczątki roślin. Tam, pozbawione możności odżywiania się, zapadają w sen, podczas którego wszystkie czynności życiowe są do minimum obniżone.

Tak więc jasno się nam przedstawia geneza snu zimowego i letniego. W jednym i drugim wypadku jest on korzystnem dla zwierząt przystosowaniem do warunków zewnętrznych, które rozwinęło się niewątpliwie przy współudziale doboru naturalnego. Te istoty, które czuwały zimą,

względnie latem, ginęły najczęściej z głodu, chłodu czy też upału; te zaś, które ukrywały się w zakątkach i nie poruszając się, nie odżywiając i nie odbierając licznych wrażeń ze świata zewnętrznego, zapadały w stan sennego spoczynku, miały największe widoki doczekania się w ciągu roku pomyślniejszych dla siebie miesięcy, a tak przez długi bardzo szereg pokoleń wyrobiły w sobie zdolność zapadania w sen głęboki: zimowy, względnie letni.

Jeżeli tą drogą rozwinęła się u zwierząt zdolność peryodycznego zasypiania na przeciąg pewnej pory roku, to z góry należy przypuścić, że w podobny sposób wykształciła się też właściwość peryodycznego zapadania w sen w pewnej porze dnia. W ciągu doby warunki zewnętrzne, podobnie jak podczas roku, zmieniają się peryodycznie; noc— to niejako zima, jutrzenka — wiosna, jasny dzień — to słoneczne lato, zmierzch — to szara jesień. Dzień i noc to niejako dwa przeciwieństwa; tu jasne promienie słońca, miłe i ożywcze ciepło, tam — ponure ciemności, chłód i martwota. Zwierzęta musiały się przystosować do tych różnic, podobnie jak przystosowały się rośliny, u których również występują nocą pewne zjawiska, oznaczone nazwą »snu roślin«. Do nich należy przedewszystkiem właściwość zamykania się koron kwiatowych i stulania listków, a są to przystosowania, mające na celu zmniejszenie ilości parującej wody oraz promieniującego ciepła.

Otóż jedne zwierzęta poruszają się, poszukują pokarmu, słowem, są czynne za dnia, inne natomiast w nocy. Tak np. liczne bardzo ptaki śpiewające mają wzrok dobrze rozwinięty i przy jego pomocy polują na owady lub poszukują pokarmu roślinnego. Gdy cienie nocy zalegną ziemię, ptaki te nie mogą zdobywać sobie pożywienia, nadto nie widzą, co się dokoła nich dzieje i gdyby się poruszały, co krok narażone by były na napaść ze strony licznych, drapieżnych zwierząt nocnych; to też, przystosowawszy się do tych warunków, szukają sobie zakątków, w których, skulone, nie poruszają się i zasypiają. Przy obniżonej przemianie materyi mogą one bez szkody dla swego organizmu przebyć o głodzie noc całą; skulone — nie tracą wiele ciepła, a nie poruszając się — znajdują ochronę przed licznymi nieprzyjaciółmi. Z drugiej znów strony, dla pewnych bezbronnych zwierząt, które znajdują sobie pokarm zapomocą zmysłu węchu, korzystnem jest wychodzenie na żer dopiero pod ochroną cieniów nocy, gdyż wtedy są niewidzialne dla wielu nieprzyjaciół; żerują więc w nocy, a dzień spędzają w ukryciu, drzemiąc spokojnie. Inne znów zwierzęta, mające bardzo delikatną i łatwo wysychającą skórę, nie mogą znosić promieni słonecznych, przeto dopiero po zachodzie słońca wychodzą na żer; do takich należą n. p. liczne nasze ślimaki z rodzaju *Limax*, spędzające zwykle dzień w ukryciu, a nocą żerujące.

Skoro zaś pewne istoty przystosowały się do snu

lub czuwania w nocy, to inne, drapieżne, w te same poszły ślady, szukając czuwającej zdobyczy, lub napadając śpiące istoty. Zwierzęta te przystosowały się we wszystkich właściwościach swej budowy do owego życia nocnego. U jednych, n. p. u naszych nietoperzy, wzrok jest bardzo słaby, gdyż i tak pośród cieniów nocy jest im prawie wcale niepotrzebny; natomiast słuch i dotyk w niezwykle wysokim stopniu są rozwinięte, tak, że nietoperz słyszy szmer latających obok niego owadów, a dzięki nadzwyczajnie delikatnemu dotykowi, jest w stanie omijać podczas lotu wszelkie przeszkody. We dnie razi go światło i brak mu głębokiej ciszy w powietrzu, niezbędnej przy jego połowach; szary kolor ciała jego wpada w oczy nieprzyjaciołom; słowem, za dnia warunki dla działalności nietoperza są niekorzystne, gdy tymczasem pod ochroną nocy jest on panem wszechwładnym wobec innych istot, stanowiących jego pożywienie. To też czuwa i poluje o zmierzchu i w nocy, ze wschodem zaś słońca kryje się w bezpiecznym zakątku, spędza napół uśpiony połowę doby, by z zachodem słońca rozpocząć znów żywot rozbójniczy. Znakomicie są przystosowane do życia nocnego pewne lemury, zamieszkujące wyspę Madagaskar, n. p. lori *(Stenops)*, galago i inne. Wielkie, wyłupiaste oczy pozwalają im dobrze rozróżniać przedmioty podczas nocy; w dzień zaś razi je zbytnio światło, chętnie przeto usuwają się do ciemnych zakątków, n. p. do dziupli drzew, gdzie,

skulone, spędzają dzień w uśpieniu. Gdy jednak czarne cienie nocy roztaczają swe panowanie, lemury te budzą się z drzemki. »Ukradkiem i krokiem niesłyszalnym łażą powoli z gałęzi na gałąź. Ich wielkie, okrągłe oczy świecą w ciemności, jak ogniste kule... Wszystkie ich ruchy odbywają się tak ostrożnie i cicho, że najczulsze ucho nie dosłyszy najlżejszego szelestu, oznajmiającego obecność żywego zwierzęcia. Biada ptaszęciu, bez troski spiącemu, gdy padnie na nie spojrzenie tych oczu ognistych! Żaden Indyanin nie czołga się podstępniej ku swej zdobyczy, żaden krwiożerczy dziki nie zbliża się ku śpiącej ofierze w okrutniejszym zamiarze! Bez wszelkiego szmeru, prawie bez ruchu widocznego, stawia nogę za nogą i przybliża się coraz bardziej, aż wreszcie staje przy ofierze. Wówczas podnosi rękę równie cicho i ostrożnie, wyciąga ją powoli, aż prawie dotyka nią śpiącej ptaszyny. Teraz następuje szybki ruch i zanim śpiący ptak spostrzeże swego okrutnego wroga, zostaje schwytany i zduszony«. (Brehm). Lori pożera wówczas z chciwością biedną ofiarę, a takiż los spotyka pisklęta i jaja ptasie, gdy tylko wpadną w oko nieprzyjacielowi.

Ten doskonały opis maluje nam dosadnie życie owych nocnych drapieżników. Czyż podobne zwierzęta mogłyby liczyć na zdobycz za dnia, kiedy ptaki są czujne, a czy mogłyby się one same ostać wobec nieprzyjaciół, skoro światło dzienne razi je, a ruchy ich są powolne i leniwe.

Te więc zwierzęta przystosowane są znakomicie do życia nocnego, a dzień spędzają w ukryciu i uśpieniu.

Nie będziemy mnożyli podobnych przykładów. Te, które przytoczyliśmy, dostatecznie nas przekonały, sądzimy, że czuwanie i sen, tak w zimie lub w lecie u zwierząt klimatu umiarkowanego, względnie gorącego, jako też we dnie lub w nocy — *to wynik przystosowania organizmu do zmieniających się warunków klimatycznych w ciągu roku, oraz odmiennych warunków w dzień i w nocy.*

Sen jest zatem koniecznym wynikiem owej zmiany warunków i taką jest jego geneza ze stanowiska historycznego rozwoju świata organicznego. Sen zimowy lub letni występuje u tych tylko istot, które inaczej nie zdołały przystosować się do warunków, właściwych każdej porze roku. Natomiast peryodycznemu zawieszaniu wielu czynności we dnie lub w nocy podlegają w mniejszym lub większym stopniu wszystkie niemal zwierzęta na łonie natury. Człowiek ucywilizowany zdołał, dzięki swej kulturze, zatrzeć w znacznej mierze różnice pomiędzy dniem i nocą, lecz zachował odziedziczoną po dawnych przodkach właściwość peryodycznego zapadania w sen, podobnie jak i bardzo wiele innych, cielesnych i duchowych zabytków rozwoju rodowego.

GENEZA ZABAWY.

Zabawa — pusta, huczna, bezcelowa, to jeden z najważniejszych bodźców do czynu w dzisiejszych społeczeństwach ucywilizowanych, a dla wielu osobników, mniej lub więcej zwyrodniałych pod względem umysłowym lub etycznym, to niemal jedyny cel życia! Ot, przyjrzyjmy się na chwilę życiu w miastach wielkich: bale, tańce, rauty, przedstawienia teatralne lub cyrkowe, koncerta, najróżnorodniejsze widowiska publiczne, wyścigi konne, najrozmaitsze sporty, upozorowane najczęściej potrzebami hygienicznemi, gry towarzyskie, zabijanie czasu bilardem, kartami, szachami, wreszcie różnorodne objawy flirtu i kokieteryi w najszerszem znaczeniu tych wyrazów — jakże to wszystko, razem wzięte, waży na szali życia ludzkiego! A jeśli poeta powiedział: »Czynów pobudki może w przyszłe wieki z filozofią będą w zgodzie... dotąd, nim przyjdzie ów czas zbyt daleki, tkwią one w miło-

ści i zgodzie«, to nie popełnimy błędu, dodając: w miłości, głodzie i *zabawie!*

Zabawa nietylko jest właściwą narodom cywilizowanym, lecz także ludom znajdującym się na najniższym szczeblu rozwoju; prócz tego bawią się na wielką skalę zwierzęta wyższe i niższe. Zabawa jest jednym z objawów życia, podobnie jak spożywanie pokarmu lub produkowanie potomstwa. Dążenie ucywilizowanego człowieka do zaspokojenia pewnej potrzeby zabawienia się jest też usprawiedliwione ze stanowiska biologicznego. Niestety jednak, w społeczeństwach ucywilizowanych dla wielu sfer środek staje się celem, a zabawy i rozrywki zajmują najprzedniejsze miejsce w programie zajęć codziennych.

Wszelkie objawy biologiczne łatwiej badać, gdy bierze się pod uwagę prostsze ich postaci, zwłaszcza jeżeli te ostatnie są poprzednikami pierwszych i genetycznie z nimi związane. Otóż, jak wiadomo, dzisiejsza biologia wykazała, że u człowieka niema prawie żadnej fizyologicznej lub psychologicznej dziedziny objawów, których początków nie możnaby już znaleźć w świecie zwierzęcym, a nadto, że niektóre z tych objawów, u człowieka słabo rozwinięte, są szczątkami tejże kategoryi zjawisk, w wysokim stopniu występujących u zwierząt. To samo tyczy się także zabawy; poznanie przeto »biologii zabawy« (sit venia verbo) u zwierząt, rzuca światło na jej genezę u człowieka. Jakkolwiek kwestya, o której mowa, zasługuje na

uwagę ze stanowiska ogólno-biologicznego, a bliższe jej poznanie wyjaśniłoby nie jedno zagadnienie, dotyczące genezy pewnych stron psychicznego życia człowieka, to jednak dotychczas zajmowano się nią bardzo nie wiele. Nie małą zasługę położył na tem polu Dr. Karol Groos, prof. filozofi na uniwersytecie w Giessen, napisawszy obszerne dzieło p. t.: »Spiele der Thiere« (1896), poświęcone wyłącznie kwestyi zabawy u zwierząt. Jest to pierwsza, szczegółowa praca naukowa, poświęcona »biologi zabawy«, a zasługa jej autora jest tem większa, iż nietylko zebrał w dziele swem olbrzymią ilość faktów, ale je także nader umiejętnie powiązał i wysnuł z nich pewne wnioski ogólne. Z bogatej skarbnicy faktów, nagromadzonych skrzętnie w dziele Groosa, korzystać też będziemy w niniejszym szkicu. Kwestyą genezy zabawy zajmowali się nadto: Spencer, Darwin, Steinthal i inni.

I.

Postaramy się wykazać, że wszelkie rodzaje zabaw, właściwe człowiekowi, istnieją także u zwierząt, że w jednym i drugim wypadku jednakowe przyczyny fizyologiczne lub psychiczne warunkują odpowiedne kategorye zabaw, wreszcie, że ich geneza daje się doskonale wytłómaczyć ze stanowiska teoryi doboru naturalnego.

Do pierwszej kategoryi zabaw zaliczamy te, które polegają przedewszystkiem na wykonywaniu *ruchów,* t. j. takie, w których zmiana miejsca lub poruszanie częściami ciała stanowią istotę czynności.

Jeżeli zwierzę wykonywa ruch w jakimkolwiek bądź określonym celu, np. zdobywa pokarm, chwyta nieprzyjaciela, ucieka przed wrogiem, zbliża się do osobnika innej płci i t. p., to ruchy te nie należą naturalnie do kategoryi zabaw; ale jeśli dana istota porusza się bez żadnego wyraźnego celu, ściślej mówiąc, wprost dla tego, by zmieniać miejsce, to mamy już zabawę. Odpowiada ona u człowieka

bezcelowej przechadzce, bieganiu dla przyjemności, huśtaniu się, kołysaniu i wogóle wszelkim poruszeniom, które wykonywamy dla rozrywki.

Znawcy obyczajów zwierząt twierdzą jednozgodnie, że ruchy podobne można często zauważyć. Tak n. p. stada rybek, jak cierników lub różanek, zataczają często w wodzie koła, przeganiają się wzajemnie, wyskakują z wody i t. d., liczne ptaki, jak n. p. pewne papugi i kanarki, namiętnie lubią kołysać się, a według spostrzeżeń *Baumanna*, bardzo liczne z naszych dziko żyjących ptaków śpiewających lubią się zawieszać na wierzchołkach kołyszących się, giętkich gałązek. Interesujące są zabawy delfinów. »Każdy żeglarz — mówi *Lösche*[1]) — raduje się zawsze, spostrzegłszy stado delfinów. Uszykowani w długi i wązki stosunkowo szereg, spieszą ci weseli wędrowcy po przez lekko poruszające się wody oceanu; posuwają się potężnymi skokami szybko, jak gdyby szło o wyścig. Podrzucają zręcznie swe błyszczące ciała łukami w powietrze, zanurzają się głowami do wody i znów się podrzucają, powtarzając wciąż tę zabawę.

Najdzielniejsze osobniki uderzają się wzajemnie w powietrzu, przyczem w arcykomiczny sposób wywijają ogonami; inne padają płasko na bok lub grzbiet; jeszcze inne podskakują do góry, prosto

---

[1]) Przytoczone z dzieła Groosa »Spiele d. Thiere« r. 1896.

jak świeca, tańczą, podrzucają się trzy lub cztery razy za pomocą ogona, to trzymając się prosto, to łukowato zginając swe ciała. Gdy dostrzegą żaglowiec, gnany wiatrem, natychmiast czynią obrót w bok i suną ku niemu. Teraz dopiero poczyna się właściwa zabawa. Wielkimi łukami okrążają statek, skaczą przed nim z przodu i boku, znów zawracają, wykonywując najpiękniejsze sztuki. Im szybciej statek się posuwa, tem zwierzęta są swawolniejsze«.

Przytoczony wyżej ustęp, słowami doskonałego spostrzegacza, dosadnie maluje zabawy delfinów, które już starożytni bardzo podziwiali.

Znakomity znawca obyczajów zwierzęcych, A. E. Brehm [1]), opisuje w wielu miejscach swego dzieła zabawy zwierząt, trzymanych w klatkach, w ogrodach zoologicznych. O kunie powiada np. »zabawia się ona niekiedy w klatce całemi godzinami, wykonywując szczególniejsze skoki, a mianowicie: rzuca się ku jednej ścianie klatki swojej, szybko następnie zawraca, w środku przestrzeni skacze na podłogę, kieruje się ku ścianie przeciwnej i tu znów postępuje jak przedtem, słowem, opisuje figurę ósemki i to z tak nadzwyczajną szybkością, że się prawie widzi tę cyfrę, utworzoną przez ciało zwierzęcia«. Każdy, kto zwiedzał kiedykolwiek ogrody zoologiczne lub zwierzyńce,

[1]) »Thierleben«. 2-gie wydanie 1876.

miał niezawodnie sposobność przyjrzenia się zabawom i ruchom, wykonywanym przez młode niedźwiedzie, lub też skokom młodych zwierząt przeżuwających i t. p. Wszystkie te kategorye ruchów świadczą, że zwierzęta lubią bardzo zabawiać się zmianą miejsca i wogóle zajęciami, przy których układ mięśniowy jest czynny. Pod tym względem zupełnie analogiczne zjawiska napotykamy u ludzi; wiadomo, jak wielką rozrywkę stanowi dla dzieci bieganie, huśtanie się i t. p., a dla dorosłych jak bardzo przyjemną jest przechadzka. Zresztą wszelkiego rodzaju sporty ruchowe mają swe źródło w tem, że ruch sam przez się sprawia nam przyjemność. Zdaje mi się, że pierwotnego źródła powyższej kategoryi zabaw szukać należy do pewnego stopnia w przyczynach natury fizyologicznej. Wiadomo, że mięśnie zwierząt i ludzi obficie są uposażone w zakończenia nerwów czuciowych, że różne stany naprężenia mięśni mogą być doskonale odczute i że na tej zasadzie przyjmujemy nawet specyalny organ zmysłu, zlokalizowany w mięśniach. Jest to t. zw. przez fizyologów zmysł mięśniowy. Trzymając w obu rękach laskę i zginając ją, poznajemy za pomocą owego zmysłu pewne specyficzne własności danego przedmiotu, własności, których ani za pomocą dotyku, ani żadnych innych zmysłów poznać nie jesteśmy w stanie, a mianowicie: oceniamy n. p. stopień giętkości lub elastyczności laski. Prawdopodobnie, ażeby osobnik doznawał pewnego przyjemnego

wrażenia ze strony zmysłu mięśniowego, muskulatura jego ciała winna się znajdować w pewnym stopniu naprężenia (tonus). Pewnego rodzaju podrażnienie zakończeń nerwowych w mięśniach, przez ruch onych, jest dla nas równie przyjemne, jak n. p. podrażnienie zakończeń nerwowych w organie węchu przez substancye przyjemne woniejące, lub t. p. Za słusznością tego przypuszczenia przemawia znane zjawisko t. zw. przeciągania się po długotrwałym spoczynku, właściwe ludziom i zwierzętom. Gdy pies siedzi przez dłuższy czas nieruchomo na jednem miejscu, lub drzemie, to zbudziwszy się, wyciąga czyli wypręża kończyny, szyję, tułów. I człowiek po dłuższym spoczynku znajduje przyjemność w mocnem »przeciąganiu się«, czyli wyprężaniu mięśni. Tak więc pierwotna przyczyna owych bezcelowych ruchów tkwi, być może, w tem, że umiarkowane ruchy mięśniowe stają się przyczyną pewnych wrażeń przyjemnych, odbieranych przez specyalne zakończenia nerwów. Inna, może o wiele ważniejsza przyczyna »zabaw ruchowych«, którym oddają się zwłaszcza młode osobniki, polega na tem, że te ostatnie naśladują *instynktowo* osobniki starsze *i uczą się tym sposobem wykonywania ruchów, które mogą być w przyszłości niezbędne,* zaprawiają się do tych ruchów, ćwiczą w nich. Instynkt ten, jako nader ważny i korzystny dla indywiduów, bo warunkujący niejako sprawność ich ruchową, łatwo mógł się wytworzyć drogą doboru naturalnego. Rozmaici au-

torowie opisują u różnych ptaków i zwierząt ssących te szczególne poruszenia młodych, igraszki, za pomocą których one wprawiają się w sztuce chodzenia, biegania, skakania, pływania i latania. Do tegu punktu powrócimy jeszcze niżej.

II.

Inna kategorya zabaw polega na udawanem prowokowaniu, zaczepianiu współtowarzyszy, na rzekomych *walkach* wzajemnych. Ten rodzaj zabawy, rozpowszechniony zwłaszcza u młodych osobników, ma swe źródło w tem, że one zaprawiają się niejako i *ćwiczą w walkach*, które w pewnych razach mogą dla nich być rzeczywiście pożyteczne, gdy chodzi n. p. o posiadanie samicy lub pokonanie nieprzyjaciela.

I ten więc rodzaj zabaw, instynktownie wykonywanych, mógł się rozwinąć drogą doboru naturalnego, albowiem osobniki, posiadające owe instynkta wojownicze i walczące z sobą w chwilach zabawy, ćwiczą się tym sposobem w bojowych ruchach, a mając przeto lepszą broń w walce z rzeczywistym nieprzyjacielem, tem snadniej odnoszą zwycięstwo. Niektóre przykłady przekonywają nas, iż w istocie takie zabawy wojownicze bardzo są powszechne u zwierząt.

Rzecz ciekawa, że tego rodzaju zabawy można

spostrzedz już u zwierząt bezkręgowych. U mrówek n. p. wytrawni znawcy obyczajów tych owadów, jak Piotr Huber oraz prof. August Forel (Les fourmis de la Suisse, 1871), wielokrotnie obserwowali zabawy bojowe. Forel powiada: »Zanim sam to stwierdziłem, trudno mi było uwierzyć opisom Hubera, jakkolwiek badacz ten z tak wielką dokładnością opisuje swe spostrzeżenia«. Kolonia mrówek polnych (Pratensis) dała kilkakrotnie Forelowi sposobność do tych spostrzeżeń. »Bawiące się z sobą mrówki chwytały się wzajemnie za nóżki i szczęki, toczyły wzajem po ziemi, jak to mają zwyczaj czynić bawiący się chłopcy, wciągały się do otworów gniazd swoich, by za chwilę znów z nich wyjść. Wszystko to odbywało się bez gniewu i wyrzucania jadu; widać było, że to tylko przyjacielskie igraszki. Gdy spostrzegacz lekko dmuchnął, zabawa wnet się skończyła. Znakomity obserwator, Huber, opisuje również bardzo szczegółowo walki pomiędzy mrówkami jednego mrowiska, staczane dla zabawy (Büchner, »Aus dem Geistesleben der Thiere oder Staaten und Thaten der Kleinen«. 1880).

U zwierząt kręgowych znane są liczne przykłady zabaw wojennych. Każdy widział nieraz niewątpliwie, jak psy nasze, zwłaszcza młode, niezmordowane są w zabawie, naśladującej walkę. Oto, co pisze w tym względzie Groos (l. c.): »Młode psy wszelkich ras są niestrudzone w zabawach, mających pozory walk o posiadanie samicy, lub

innych wojowniczych napadów. Dopóki są zupełnie młode, rzucają się zazwyczaj niezręcznie jedno na drugie i starają schwycić za szyję.

Młode »Fox-Terries« usiłują zwykle przy pierwszem zaraz natarciu obalić w szybkim pędzie przeciwnika. Inne wspinają się ku sobie i walczą przednimi łapami i zębami, stojąc na tylnych nogach. Gdy tylko który zostanie przewrócony, kładzie się wnet na grzbiecie, by uchronić kark i za pomocą wszystkich czterech łap trzyma zręcznie nieprzyjaciela zdala od siebie. Ten ostatni, również obrotny, wyprężywszy swe kończyny, staje ponad nieprzyjacielem, rzucającym nogami i przeszkadza mu podnieść się. Jeśli psy są różnej wielkości, to większy kładzie się często na grzbiecie i opędza się zręcznymi ruchami od mniejszego, który zaciekle szczekając, stara się schwycić nieprzyjaciela za gardło.

Wspaniale spokojne ruchy potężnego »Leonberga«, w przeciwstawieniu do zuchwałości i zaciekłości małego, jedwabistego pinczera, stanowiły dla mnie zawsze zachwycający widok«. Mnóstwo też istnieje spostrzeżeń co do zabaw wojowniczych, staczanych przez młode zwierzęta drapieżne, trzymane w klatkach. Tak n. p. Brehm (»Thierleben«, wielkie wydanie z r. 1879) pisze o dwóch młodych rosomakach: »Nie można sobie wyobrazić nic zabawniejszego i weselszego, nad te dwie istoty. Tylko bardzo rzadko zachowują spokój; większą część dnia spędzają na zabawach, które z początku

najzupełniej niewinne, wkrótce przybierają poważniejsze rozmiary i nawet przechodzą w rzeczywistą walkę, gdzie obaj zapaśnicy używają naprzemian zębów i łap. Z ledwie opisać się dającym wrzaskiem, rykiem i wyciem przewracają się wzajemnie tak, że jeden leży to na grzbiecie, to na brzuchu drugiego, zostaje zrzucony przezeń i znów skacze na towarzysza, starając się schwycić go zębami, lub szarpnąć za ogon«.

Te i tym podobne zabawy, których przykładów możnaby bardzo wiele przytoczyć, wykształciły się u zwierząt w ciągu ich rozwoju rodowego, jako instynkta samozachowawcze, albowiem osobniki, które tak w młodości, jako też w późniejszym wieku często im się oddawały, zaprawiały się należycie do prawdziwych manewrów bojowych, korzystnych dla zapaśników w walce o byt.

Zupełnie taką samą genezę posiadają naturalnie te kategorye zabaw u ludów dzikich, które również polegają na walkach, lub przygotowywaniu się do nich i wprawianiu w najrozmaitsze manewra bojowe. Należą tu n. p. wszystkie t. zw. tańce wojenne, tak bardzo rozpowszechnione u rozmaitych ludów pierwotnych. Podobieństwo istnieje tu jeszcze pod jednym względem.

Wiadomo, że zwierzęta, gotując się do walki, lub atakując nieprzyjaciela, wydają po większej części potężne dźwięki; wycie zgłodniałych wilków, dopadających ściganej ofiary, straszny i potężny ryk lwa wychodzącego na łowy, przejmu-

jący trwogą wszystkich niemal mieszkańców pustyni, dzikie i przeraźliwe szczekanie psów szarpiących zdobycz, lub napastujących ją — oto nieodłączni towarzysze bojowego rynsztunku zwierząt. Genezę tych dzikich dźwięków łatwo zrozumieć. Mają one przedewszystkiem na celu zastraszenie nieprzyjaciela, niejako zhypnotyzowanie go i ogłuszenie.

Takiż cel ma groźna postawa, jaką przybiera napastnik, wyszczerzanie zębów, parskanie nozdrzami i t. d. Otóż podobnie jak zwierzęta, oddając się zabawom bojowym, wykonywują przytem grymasy i wydają dźwięki, jak gdyby podczas walk rzeczywistych, tak też i w tańcach bojowych u ludów dzikich przeraźliwe okrzyki, gwałtowne ruchy i groźna mimika, przypominają najzupełniej rzeczywiste walki.

Prawdopodobnie odgrywa tu rolę inna jeszcze okoliczność. Wiadomo mianowicie [1]), że odpowiedne uczucia, wrażenia i ruchy kojarzą się wzajemnie. Wskutek tego wewnętrznym stanom duchowym, jak strach, radość, gniew, towarzyszą nietylko słabe dźwięki wrażeń zmysłowych, ale zarówno też ruchy i poczucia ruchów, odpowiadające naturalnej reakcyi naszych organów zmysłowych. »W ten sposób ruch mimiczny, który pierwotnie oznacza tylko stosunek organu czującego do bodźca zmy-

---

[1]) Wilh. Wundt. Essays. Der Ausdruck der Gemüthsbewegungen. 1885.

słowego, staje się ogólnym wyrazem naszych uczuć i ruchów, towarzyszących tym uczuciom. Gdy zatem czujemy złość, gniew, lub zmartwienie, usta pomimo woli wykonywują ruch, jak gdyby gorżka, lub kwaśna substancya dotykała naszego języka. Powieka gwałtownie się opuszcza, wskutek tego brwi się obniżają, a czoło pomiędzy niemi kurczy się w fałdy pionowe, jak gdyby oko chciało się zabezpieczyć przed oślepiającem światłem. Nawet skrzydła nozdrzy zniżają się nieco, jak gdyby w celu uchronienia się od przykrego bodźca węchowego (Wundt, l. c.)«. Otóż w znacznej mierze stosuje się to do zabaw bojowych zwierząt i ludzi. Wskutek owego prawa kojarzenia się pewnych uczuć z pewnymi ruchami i odwrotnie, naturalnem jest, że przy zabawach bojowych gwałtownym ruchom, naśladującym poruszenia wojenne, towarzyszą bezwiednie dzikie grymasy oraz wojenne okrzyki i wrzaski, powstające kiedyindziej pod wpływem rzeczywistego uczucia grozy, gniewu, strachu i t. p. podczas walki z prawdziwym nieprzyjacielem.

W ten sposób wytłómaczyć możemy, zdaje mi się, genezę zabaw bojowych u ludów dzikich, a szczególniej t. zw. tańców wojennych. Kto widział kiedykolwiek taki taniec, ten niewątpliwie doszedł do wniosku, że są to, podobnie jak u zwierząt, przedewszystkiem manewry, zaprawiające zapaśników do prawdziwej walki, a nadto, że gwałtowne ruchy, towarzyszące tym zabawom oraz

nadludzkie wrzaski — to ćwiczenia w użyciu środków, zastraszających nieprzyjaciela, które wyrobiły się bezwiednie, drogą kojarzenia się podobnych uczuć i ruchów. Z drugiej zaś strony, im donioślejsze i dziksze są te dźwięki, wydawane przez zapaśników, im gwałtowniejsze grymasy, tem bardziej potęgują one bojowe instynkta, podobnie jak dziarska muzyka marszowa pobudza do marszu, a skoczne dźwięki muzyki salonowej do tańca.

Przed kilku laty miałem sposobność widzieć taniec bojowy, wykonany przez czarne kobiety amazonki i czarnych mężczyzn, pochodzących z Dahomeju, w Afryce. Dawniejsi władcy Dahomeju posiadali przyboczną armię z kobiet-amazonek, 3.000—8.000 głów liczącą; obecnie armia ta jest o wiele mniej liczną. Kobiety te odznaczają się niepospolitą zaciekłością i odwagą w boju. Taniec wojenny, przez nie wykonywany, jest też niezwykle dziki. Zręczne wywijanie bronią i nader szybkie manewrowanie nią, gwałtowne ruchy, dzikie okrzyki, którym towarzyszą surowe i donośne dźwięki »Chingufu« (cymbały afrykańskie) i bębnów, a zwłaszcza szalony taniec wodzireja, trzymającego w ręku drewniane fetysze, wszystko to sprawia silne wrażenie na widzu.

Do bardzo dzikich należą pewne postaci tańca »corrobori«, właściwego wielu mieszkańcom Australii. Pierwotne pochodzenie tego tańca było niewątpliwie wojenne, jakkolwiek obecnie nie jest on

uważany za taniec bojowy. Oto jak opisuje jeden z takich tańców Fr. Hellwald[1]).

»Dzień spędzają mężczyźni w zaroślach, aby godnie przygotować się do tego uroczystego tańca; dają się kobietom nacierać olejami i malować farbą. Gdy się ściemnia, »lubra« (t. j. kobiety) rozniecają wielki ogień, siadają na ziemi w pewnej od niego odległości i zaczynają jednostajnie bębnić na skórze dydelfa, rozpostartej między kolanami, śpiewając przytem monotonną melodyę i uderzając do taktu »bumerangami«. Wkrótce potem zjawiają się tancerze z kopiami i zapalonemi pochodniami w rękach... rozpoczynają z okrutnymi grymasami swój taniec, który przechodzi następnie w dzikie bieganie i uganianie wkoło, albo naprzód i w tył, przyczem tancerze przybierają fantastyczne położenia. Od czasu do czasu wydają dzikie wycia, uderzają gwałtownie w kopie i rzucają pochodniami o ziemię, tak, że aż iskry daleko się rozlatują.

Aby taniec ten uczynić możliwie dzikim, krajowcy naśladują w nim także ruchy i głosy różnych ptaków i zwierząt drapieżnych«.

---

[1]) Fr. Hellwald. Naturgeschichte des Menschen. Stuttgart. 1882.

III.

Tak tedy rozpatrzyliśmy dotąd dwie kategorye zabaw i staraliśmy się określić ich genezę.

Do innej znów kategoryi zaliczyć można liczne postaci zabaw, polegające na *naśladownictwie*. Herbert Spencer (Principles of Psychology) stara się dowieść, że popęd do naśladowania ma podstawę instynktową. W następujący sposób tłómaczy on fakta, polegające na tem, iż zwierzęta, towarzysko żyjące, niewolniczo naśladują się wzajemnie, jak to np. każdy spostrzegł niejednokrotnie w stadzie owiec. Spencer wychodzi mianowicie z zasady kojarzenia się pewnych pojęć.

Jeśli n. p. całe stado zwierząt bywa często przestraszane, to wskutek tego częstego powtarzania się zjawiska, powstaje silna assocyacya pomiędzy oznakami niebezpieczeństwa, a uczuciem strachu, tak, że wreszcie, gdy jedno tylko zwierzę dostrzega niebezpieczeństwo i uzewnętrznia to w jakikolwiek bądź sposób, strach jego udziela się natychmiast wszystkim innym osobnikom i całe stado

pierzcha za niem. Stado ptaków, zbliżające się do człowieka, czyni zwykle przez jakiś czas obserwacye, gdy wszakże jeden tylko ucieknie, natychmiast naśladują go te, które znajdują się w najbliższem jego sąsiedztwie, a wnet całe stado odlatuje. To samo tyczy się np. owiec. Przez długi czas stoją one jakby ogłupiałe na miejscu, ale zaledwie jedna z nich się poruszy, już wszystkie za nią idą, a jak powiada Spencer: »sympatyczna skłonność jest w nich tak żywo rozwinięta, że zazwyczaj wszystkie wykonywują podobne ruchy w danem miejscu: każda skacze tam, gdzie istotnie niema może żadnej przeszkody, wymagającej skoku«.

Ale naśladownictwo widzimy nietylko u zwierząt stadnych. U pojedyńczo żyjących daje się ono również bardzo często zauważyć, zwłaszcza zaś u młodych osobników. Instynkt naśladowniczy mógł się wogóle łatwo rozwinąć drogą doboru naturalnego, albowiem przynosi po większej części pewną korzyść osobnikom przez to samo, że naśladując inne indywidua, wykonywują one z łatwością czynności, których w razie przeciwnym musiałyby nauczyć się same, drogą doświadczenia. Widzimy też rzeczywiście nader często naśladownictwo w świecie zwierzęcym, związane z pewnemi osobistemi korzyściami dla indywiduów naśladujących.

Wobec tego łatwo zrozumieć naśladownictwo, jako zabawę, zwłaszcza zaś u osobników młodych. Jeżeli n. p. młode indywiduum naśladuje początkowo starszych bez żadnej bezpośredniej korzyści,

to bawiąc się, uczy się tym sposobem czynności które z czasem stają się dla niego niezbędnemi w życiu. Wynika stąd naturalnie wielka korzyść biologiczna z zabaw naśladowniczych u młodych, a stąd wniosek, że zabawy te rozwinąć się mogły drogą doboru naturalnego. Gdy zaś osobniki młode przyzwyczaiły się do naśladowania, to zwyczaj ten mógł się zachować i w wieku późniejszym i stąd popęd do naśladownictwa u dorosłych.

Pożytek, jaki osiągają młode z naśladownictwa starszych, wielokrotnie został stwierdzony przez różnych naturalistów. Przekonano się n. p., że młode pisklęta naśladują lot rodziców, chód ich i t. d., ucząc się tym sposobem latania lub chodzenia. *Darwin* czyni następującą, bardzo ciekawą uwagę, w swojej pracy o instynkcie (wydanej według pozostawionego rękopisu D. przez G. Romanesa): »Możnaby przypuszczać, że sposób picia u kurcząt powstał wprost instynktownie, a mianowicie: napełniają one dziób, wznoszą głowę do góry i pozwalają wodzie własnym ciężarem spłynąć na dół. Jednakże tak nie jest, albowiem stanowczo przekonałem się, że u piskląt kur, wychowanych bez udziału rodziców i w odosobnieniu od starszych, należy dziób wciskać do niecki, gdy tymczasem w obecności starszych kurcząt, które wyuczyły się picia, młode naśladują ich ruchy i w ten sposób przyswajają sobie tę sztukę«.

Naturalnie nie każde naśladowanie jest zabawą. Zabawą jest ono tylko wówczas, gdy młode zwie-

rzę naśladuje ruchy swoich rodziców, lub braci, albo sióstr starszych, nie osiągając z tego na razie żadnej bezpośredniej korzyści, jak n. p. w następującym wypadku, opisanym przez Groosa (l. c.):

»W ogrodzeniu, zamieszkanem przez rodzinę białych niedźwiedzi, leżał na ziemi wielki, płaski kamień; pewnego razu, gdy zawadzał na drodze starej niedźwiedzicy, przeszła przez niego. Młody niedźwiedź, który, znajdując się w tyle, spostrzegł to natychmiast, dobiegł do kamienia i starał się w podobny sposób przeleźć przezeń, co mu się, wprawdzie z trudem, udało«.

Naśladownictwo, bez widocznej, bezpośredniej korzyści, bardzo jest rozpowszechnione pośród ptaków. Przedewszystkiem polega ono na imitowaniu śpiewu obcych gatunków, co wielokrotnie mogli stwierdzić hodowcy ptaków, n. p. u kanarka, który uczy się naśladować śpiew innych gatunków. Sroka i papuga znane są dobrze, jako znakomite naśladowczynie śpiewu i mowy ludzkiej. U ssaków spotykamy również liczne bardzo przykłady naśladownictwa, a w najwyższym stopniu odznaczają się popędem naśladowniczym małpy, które stały się nawet w tym względzie przysłowiowemi.

Otóż i człowiek w bardzo wysokim stopniu oddziedziczył tę właściwość po odległych swoich przodkach, a w zabawach ludzkich naśladownictwo nader ważną odgrywa rolę.

Dzieci, jak wiadomo, naśladują najczęściej w zabawach osoby starsze, przytem chłopcy i dzie-

wczęta bawią się inaczej: pierwsi naśladują czynności mężczyzn dorosłych, drugie — kobiet. Chłopcy bawią się w wojsko, w marynarzy i t. p. i lubują się w broni, lub koniu drewnianym; dziewczęta znajdują upodobanie w zabawie lalką, kołyską, w szyciu ubranek, lub gotowaniu, słowem, dzieci każdej płci uważają za rozrywkę czynności, które dorośli tejże płci zwykli wykonywać z potrzeby. Nie ulega wątpliwości, że to instynktowne spełnianie przez dzieci czynności, właściwych starszym, przynosi dzieciom, podobnie jak młodym zwierzętom, bezwiedną korzyść, a to z tego względu, iż odbywa się wówczas niejako wprawianie do działalności, niezbędnej na przyszłość dla danego osobnika.

Przypominam sobie zabawę, jaką widywałem u młodych chłopców, synów rybaków i żeglarzy, w pewnem nadmorskiem miasteczku w Bretanii. Chłopcy budowali sobie małe łodzie opatrzone w miniaturowe przybory, używane przez ich ojców podczas połowu ryb, porobili maszty, reje, żagielki, sieci i t. p., i bawili się w połów sardynek. Kiedyindziej znów widziałem, w pewnej okolicy naszego kraju, zabawę chłopców wiejskich, polegającą na sporządzaniu wszelkich składowych części małego wozu, zupełnie takiej samej postaci, jaką odznaczały się wózki wieśniaków w tej miejscowości. W pierwszym i drugim wypadku dzieci, bawiąc się i naśladując starszych, bardzo wiele korzystały i ćwiczyły się bezwiednie w zajęciach,

które z czasem miały stanowić dla nich chleb powszedni.

Słowem, instynkt naśladowniczy u młodych osobników, jako bezwarunkowo pożyteczny, mógł się, jako taki, rozwinąć drogą doboru naturalnego, który potęguje w szeregu rozwoju rodowego wszelkie wogóle korzystne dla indywiduów właściwości. Skoro zaś instynkt ten wytworzył się raz u młodych, to drogą przyzwyczajenia stać się też musiał właściwością dorosłych. Naśladownictwo gra przeto wielką rolę u osobników dorosłych, tak pośród ludów dzikich, jak i wysoko ucywilizowanych. Dzicy znajdują zabawę w naśladowaniu barw, kształtów zwierzęcych, zdobią swe ciała piórami ptaków, muszlami, liśćmi i t. p., a w tańcach naśladują bardzo często głosy i ruchy zwierząt. Mówiąc o pewnych postaciach tańców i zabaw u ludów Australii, powiada Hellwald (Naturgeschichte des Menschen, 1882, I t.):

»Zazwyczaj najprostsze motywa ich dzikich tańców i śpiewów wzięte są ze świata zwierzęcego. Bardzo ulubiony taniec polega na wyśpiewywaniu i mimicznem naśladowaniu obyczajów pelikana. Podobnież naśladują oni w zabawie emu, kakadu, psy swoje, a również sceny z życia białych«. U ludów z wysoką kulturą naśladownictwo nie mniej jest rozwinięte. Cóż to są t. zw. mody w urządzaniu mieszkania lub w stroju, jak nie wyraz instynktu naśladowniczego, tak silnie rozwiniętego już u zwierząt. W społeczeństwach ludz-

kich szczególnie są ciekawe zabawy, polegające na naśladowaniu mas. Zabawy, przy których odbywają się wspólne pochody, procesye i t. p., polegają na przyjemności, jakiej dostarcza nam naśladownictwo. Te same czynności, wykonywane w związku z masą, stanowią zabawę, gdy tymczasem nie bawią nas wcale, gdy je sami wykonywamy. »Spacer pośród masy ludu w święto po obiedzie, wycieczka w celu wypicia piwa, lub kawy w lokalu publicznym, mogą służyć, jako przykłady tego. Bawi nas nietylko widok wielu przyjaciół, lecz nadto, szczególniejszy powab stanowi dla nas uczestniczenie w kollektywnem życiu masy. Widok jej jest bodźcem, a reagujemy na nią przez skłonność do łączenia się z ludźmi i do robienia tego, co i oni czynią, oraz przez niechęć do zaprzestania czynności bez nich...« (W. James, The principles of psychology II). Podstawą takich rozrywek jest zatem instynkt naśladowniczy.

Wyżej powiedzieliśmy, że instynkt naśladowniczy zapewne rozwinął się pierwotnie drogą doboru naturalnego, jako właściwość korzystna, zwłaszcza dla osobników młodych. Wszelako byłoby to zapatrywanie zbyt jednostronne, gdybyśmy jedynie w ten sposób chcieli tłómaczyć sobie genezę zabaw naśladowniczych. Jest jeszcze, zdaniem naszem, i inna przyczyna naśladownictwa, natury fizyologiczno-psychicznej i o niej to wypada nam jeszcze powiedzieć słów kilka. W innem miejscu wspomnieliśmy już, iż podobne uczucia wywołują

podobne ruchy, gesta, dźwięki i t. p. i naodwrót, że podobne ruchy, gesta, dźwięki i t. d. wzbudzają w nas analogiczne kategorye uczuć.

U wielu ludów (zwłaszcza wschodnich) istnieje zwyczaj wynajmowania t. zw. płaczek, które sowicie są opłacane w tym celu, by możliwie jak najgłośniej opłakiwały umarłego. Otóż kobiety te umieją na zawołanie płakać i zawodzić, a czynią to tak, jak gdyby rzeczywiście opłakiwały śmierć ukochanej osoby i jak gdyby istotnie rozpacz rozrywała im serce. Zaczynają one mianowicie wykonywać ruchy, naśladując rozpaczającego, załamują ręce, rzucają głową, głośno i przeraźliwie jęczą i krzyczą, starając się jak najdokładniej imitować dźwięki, towarzyszące rozpaczy, a oto ruchy te i jęki, zwłaszcza wykonywane wspólnie, wzbudzają w nich rzeczywiste uczucia żałości, łzy rzęsiste zraszają ich lica, a na twarzy maluje się rozpacz.

To samo dotyczy dobrych artystów dramatycznyah. Wiadomo, że utalentowany tragik istotnie wzrusza się grą swoją. Lessing, ten znakomity znawca natury ludzkiej, powiada w trzeciej części swojej »Hamburgische Dramaturgie« (Wundt, Essays l. c.): »Mierny aktor może mieć pewną ilość dobrych reguł, za pomocą których stara się przedstawić namiętność, której istotnie nie odczuwa; ale jeżeli naśladuje tylko niektóre wymagane ruchy, to ostatecznie będzie się zdawało, że w samej rzeczy miota nim owa namiętność: jeżeli n. p. nauczy

się od wytrawnego aktora w najgrubszy choćby sposób uzewnętrznić gniew i będzie go w tym względzie wiernie naśladował: jego gorączkowy chód, energiczne stąpanie, surowe dźwięki mowy, to krzykliwe, to ciche, grę brwi, drzenie warg, zgrzytanie zębami i t. d. — jeżeli tylko, powiadam, umiejętnie imitować będzie te objawy, które dają się naśladować, to przez to samo istotnie opanuje go uczucie gniewu, które znów ze swej strony oddziała na ciało i wywoła w niem nowe zmiany, niezależne już od woli: lica jego nabiegną krwią, oczy będą błyszczały, mięśnie się naprężą«.

Otóż te wszystkie »wyrazy uczuć«, wszystkie ich uzewnętrznienia, działają jakby suggestya na umysł danego osobnika, wzbudzając w nim bezwiednie pewne swoiste uczucia. Jako także suggestya, działają również ruchy, dźwięki oraz mimika współtowarzyszy. Pies, słyszący zdaleka szczekanie psa, zaczyna natychmiast szczekać; kogut odpowiada na pianie swoich towarzyszy; człowiek widząc, lub słysząc serdecznie śmiejące się towarzystwo, sam się do wesołości dostraja, jak znów przeciwnie, smuci się, wobec słyszanych jęków rozpaczy. Ta suggestya, będąca wynikiem fizyologicznej współzależności uczuć i wyrazów uczuć, jest w bardzo wielu razach podstawą czynów naśladowniczych, a zwłaszcza zabaw, polegających na nich. Taka *suggestya naśladownicza* tłómaczy

liczne bardzo objawy społeczne[1]) oraz zabawy, polegające na czynach, naśladujących działania innych osobników tak u człowieka, jak i u zwierząt. Tak zwane »koncerta ptasie«, w których nieraz setki ptaków siadają na gałęziach drzewa i rozpoczynają, wszystkie razem, donośny świergot — wytłómaczyć się dają przez ową suggestyę naśladowniczą. Doskonale maluje działanie takiej suggestyi Middendorf, opisując taniec Tunguzów: »Wkrótce taniec stał się gwałtownym, rozpczęto skoki, a całe ciało poczęło się kołysać; twarze zapłonęły, okrzyki były coraz egzaltowniejsze... zarzutki i okrycia nóg zrzucono. Wszystkich dokoła ogarnął wkrótce szał. Kto tylko był obecny, nie mógł się oprzeć, gdy bowiem przyglądał się zabawie, zaczynał nieznacznie poruszać głową, to w prawo, to w lewo, idąc za taktem, a oto nagle, jak gdyby rozerwawszy krępujące go pęta, rzucał się pomiędzy tańczących, powiększając ich koło« [2]).

---

[1]) P. doskonałą pracę p. Wł. J. Dawida »O zarazie moralnej«.

[2]) Por. dzieło O. Stolla: »Suggestion u. Hypnotismus in der Völkerpsychologie«. Lipsk, 1894.

IV.

Z powyższego widzimy, że geneza zabawy u zwierząt i ludzi sprowadzić się daje do kilku zasadniczych punktów: upodobania w ruchu, wprawiania się w sztuce chodzenia, latania, pływania i t. p., ćwiczenia w staczaniu walk i instynktu naśladowniczego. Widzieliśmy dalej, że we wszystkich kategoryach zabaw, których genezę staraliśmy się wyjaśnić na podstawie powyższych punktów, przyjąć należy działanie doboru naturalnego, z którym częstokroć współdziałają bezpośrednie przyczyny fizyologiczne. Ale istnieje jeszcze jedno źródło, z którego wywodzi się początek zabawy, źródło niezmiernego znaczenia. Na nie musimy tedy z kolei zwrócić uwagę. Mam tu na myśli zabawy, które powstały w związku z działaniem t. z. doboru płciowego. Tańce, śpiew, muzyka, przystrajanie i zdobienie ciała, flirt i kokieterya, te nieodłączne towarzyszki zabaw publicznych, zawdzięczają w znacznej mierze swe pochodzenie temu doborowi.

Karol Darwin wykazał w jednem ze słynnych swych dzieł, że samce wszystkich prawie gatunków zwierząt współzawodniczą z sobą o posiadanie samicy i że wskutek tego, oprócz pierwszorzędnych znamion fizyologicznych, bezpośrednio związanych ze sprawą rozrodu i wychowywania potomstwa, rozwinęły się t. zw. drugorzędne znamiona płciowe, jak n. p. pewne narzędzia obrony, lub walki; do takich organów należą np. silne kły u dzików, rogi u jeleni i t. d. Ale nadto współzawodnictwo to odbywa się jeszcze na innej drodze. Samce odznaczają się najczęściej pięknemi barwami, szczególnemi ozdobami, (np. samce kura, pawia, argusa), wydają dźwięki podobające się samicom (np. słowiki i inne śpiewaki, świerszcze i pasikoniki), a wreszcie, jak to spostrzegamy u wielu ptaków w okresie tokowania, samce wykonywują najfantastyczniejsze gesta, tańce, skoki, na które w wysokim stopniu są wrażliwe samice.

Tak np. [1]) samice wielu ptaków kurowatych, jak głuszcza i cietrzewia, które oba wiodą żywot poligamiczny, mają stale wyznaczone miejsca, tak zw. tokowiska, gdzie przez kilka tygodni zbierają się codziennie w znacznej liczbie, w celu staczania walk współzawodniczych i popisywania się swoją zręcznością przed samicami. Brehm opisuje w sposób bardzo interesujący owe tokowania głuszczów

---

[1]) K. Darwin. Dobór płciowy; przekład L. Masłowskiego. Lwów, 1875, str. 211.

»Samiec — mówi *Brehm* — prawie nieustannie klekoce i krzyczy; w postawie wyprężonej, z ogonem roztoczonym nakształt wachlarza, rozpostartemi skrzydłami i wyciągniętą głową, powtarza coraz spieszniej zwrotki swego pienia, wyprawiając przytem dziwne i zabawne ruchy. Da kilka susów naprzód, to znów w bok, wreszcie w tył się cofnie, zatoczy kołem, lub dziobem uderzy o ziemię z taką siłą, że szczeciówki sobie wyrywa. Bezustannie macha skrzydłami i coraz szybciej ruszać się poczyna, aż w końcu tak śmieszne gesta wyprawia, jak gdyby zupełnie postradał zmysły«. Przez cały ten czas samica, zdala siedząca, uważnie mu się przypatruje.

Pienia, wydawane przez samce ptaków, służą do podobnego celu. Montagu[1]), jeden z najsumienniejszych spostrzegaczy, powiada, że samce śpiewaków nie gonią zwykle za samicami, lecz na wiosnę starają się tylko siąść na jakiemś widocznem miejscu, a wybrawszy je, poczynają swe donośne pienia, tchnące miłością; co usłyszawszy, samica, wiedziona instynktem, leci w tę stronę«. Jenner Weir utrzymuje, że tak właśnie odbywają się koncerta słowików, a słynny hodowca ptaków i znakomity znawca ich życia, *Bechstein*, twierdzi: — »że samice kanarków wybierają zwykle najlepszych śpiewaków i że w stanie dzikim samica zięby daje pierwszeństwo jednemu ze stu

---

[1]) K. Darwin, l. c. str. 218 i następne.

samców, którego śpiew najbardziej jej się podoba«. Nie ulega wątpliwości — powiada *Darwin* — że ptaki znają się na śpiewie i z zamiłowaniem przysłuchują się pieniu swych towarzyszy. Wspomina on o gilu, którego wyuczono jakiegoś walczyka niemieckiego i który był tak dobrym śpiewakiem, że kosztował aż dziesięć gwinei. Otóż gdy klatkę z tym ptakiem wniesiono do ptaszarni, gdzie było wiele innych, jak kanarki, makolągwy i t. p., i gdy gil, podochocony ich śpiewem, począł nucić swego walczyka, wszystkie inne ptaki ucichły natychmiast, rozsiadły się na szczeblach swych klatek, najbliższych gila i przysłuchiwały z największą uwagą nieznanemu pieniu nowego towarzysza.

Nie ulega wątpliwości, że pierwotne pochodzenie śpiewu wytłómaczyć sobie można, jako jedno z drugorzędnych znamion płciowych, nabyte dzięki pewnym estetycznym upodobaniom samic, oraz jako środek, wywołujący u tych ostatnich pewne popędy bezwiedne. Śpiew wykonywany instynktownie przez samca w celach miłosnych nie może być uważany za zabawę. Ale skoro raz powstał i rozwinął się, jako objaw, spełniający pewną rolę fizyologiczną, to przez przyzwyczajenie mógł się niejednokrotnie powtarzać bez celu miłosnego, ale wprost jako rozrywka. Opisują np. jakiegoś mieszańca kanarków, który śpiewał, skoro tylko spostrzegł siebie w źwierciedle; a dalej wiadomo, że pewne gatunki ptaków, np. raszki, śpiewają nietylko w porze godów miłosnych, ale także

w jesieni. »Atoli — powiada trafnie *Darwin* — czyż nie dość często przekonywamy się, że zwierzęta dla prostej przyjemności posługują się w rozmaitych porach roku tą władzą, która w pewnej określonej porze przynosi im specyalną korzyść. Często widzimy, jak ptaki szybują w powietrzu, uganiają się za sobą, unoszą ku górze, opadają na dół i wirują wkoło jedynie tylko dla zabawy i przyjemności. Kot bawi się myszą, a kormoran złowioną rybą. Tkacz *(Ploceus)* zamknięty w klatce przeplata zręcznie źdźbła trawy między kraty klatki. Ptaki, które walczą zwykle w okresie tokowania, są ochocze do boju i w innych porach roku, a samce głuszców i cietrzewi zbierają się na tokowiskach także w jesieni. Nic przeto dziwnego, że samce niektórych ptaków śpiewają dla własnej przyjemności i po przejściu okresu zalotów«.

Ale i z innego jeszcze stanowiska zapatrywać się należy na śpiew po za obrębem okresu zalotów. Śpiewanie jest do pewnego stopnia sztuką i wymaga ćwiczenia. Wiadomo przecie, że ptaki można wyuczyć rozmaitych melodyi i że nawet niemuzykalny wróbel, jak twierdzi *Darwin,* może się wyuczyć śpiewać, jak makolągwa. Otóż jest bardzo prawdopodobnem, że śpiew pozbawiony bezpośrednich celów miłosnych, a produkowany dla samej tylko zabawy, jest jednocześnie *ćwiczeniem,* zaprawianiem się w sztuce, która przy innych warunkach i w innej porze staje się ważną

zaletą biologiczną. Tak tedy i w tym wypadku geneza śpiewu, jako zabawy, objaśnić się daje w podobny sposób, jak pochodzenie innych kategoryi zabaw, które wyżej rozpatrzyliśmy.

To samo co o śpiewie, da się także powiedzieć o tańcach i gestykulacyach, związanych z zalotami miłosnymi. Wyżej już wspomnieliśmy o tokowaniu u głuszczów i cietrzewi, a możnaby przytoczyć bardzo liczne podobne przykłady. W Ameryce północnej, kniejotoki z gatunku *Tetrao phasianellus* zbierają się licznie co rano, w porze tokowania, na równej polanie i poczynają taniec, tworząc koło, mające przynajmniej piętnaście do dwudziestu stóp średnicy; bywa ich tam dużo i tańczą tak namiętnie, że trawę nieraz podepcą. Przybierają przytem najdziwaczniejsze pozy, lubo zachowują pewien porządek; niektóre samce walcują na lewo, gdy inne kręcą się na prawo (K. Darwin). Audubon opisuje, jak samce czapli *Ardea herodias*, przechadzając się pompatycznie na swych długich nogach w obecności samic, wyzywali się do współzawodnictwa. Dropie, zalecając się samicom, przybierają najdziwaczniejsze pozy. Dropie indyjskie *(Otis bengalensis)* wzbijają się podczas zalotów prostopadle w górę, a bijąc skrzydłami o powietrze i nastawiwszy pióra szyi i piersi, spadają wprost na ziemię. Powtarzają to kilkakrotnie, przyczem brzęczą charakterystycznie.

Jeszcze ciekawsze są zaloty, przy których samiec nietylko gestami stara się przypodobać sa-

micy, lecz wpływa też na jej uczucia przez *ozdabianie* miejsca schadzek. Pod tym względem słynne są gatunki ptaków australskich, zwane altannikami (*Chlamydera maculata*). Ptaki te wznoszą ze ździebeł i gałązek szczególne altany na ziemi, dokoła których samiec gromadzi jaskrawe muszle, pióra, białe kości, liście i t. p. przedmioty, zdobiąc niemi miejsce schadzek obu płci, albowiem prawdziwe gniazda tych ptaków budowane są na drzewach. Według opisu naocznych świadków tych zalotów, samiec ugania się przez długi czas za samicą, aż wreszcie powraca do altany, bierze w dziób jakie świetnie ubarwione pióro lub duży liść, wydaje okrzyk radośny i poczyna latać wokoło altany; przytem podnosi to jedno skrzydło, to drugie, wydaje cichy gwizd i na podobieństwo kogutów domowych dziobie cokolwiek bądź na ziemi dopóty, aż wreszcie samica skromnie zbliży się do altany. Kiedyindziej znów samiec lata wokoło, poczem bierze do dzioba ozdobną muszlę i wnosi do altany, gdzie w ślad za nim wlatuje samica [1]).

Poprzestaniemy na przytoczonych wyżej przykładach; bardzo liczne, podobne znaleźć można w dziełach Darwina i Wallace'a, oraz w książkach, traktujących o obyczajach i życiu zwierząt, jak np. u Brehma, A. i K. Müllera. Z przytoczonych

---

[1]) K. Darwin. Dobór płciowy, 1875, przekład L. Masłowskiego.

faktów wypływa, że rozpowszechnione u zwierząt gestykulacye lub tańce, śpiew i wogóle produkcya dźwięków, a nadto dążenie do przystrajania i zdobienia swego otoczenia, czy też własnego ciała — pozostają w ścisłym związku z rozmnażaniem się. Pochodzenie objawów powyższych wytłómaczyć się daje w sposób dosyć zadawalniający, ze stanowiska teoryi ewolucyi. Skoro zaś raz się rozwinęły, jako właściwości utrwalone przez dobór, mogły odtąd występować w życiu osobników nawet niezależnie od okresu rozmnażania, a to na podstawie prawa kojarzenia się podobnych uczuć i wyrazów uczuć. Mianowicie zaloty i gruchania obu płci połączone są z całym szeregiem uczuć, jak zazdrością, poczuciem siły, przewagi i t. p. oraz łączą się z licznemi wrażeniami, polegającemi na ogólnej podniecie układu nerwowego. Otóż rzecz naturalna, że na podstawie powyższego prawa asocyacyi uczuć z ich wyrazami, zwierzęta, nawet po za okresem parzenia się, doznając wskutek jakichkolwiek bądź warunków zewnętrznych większej podniety układu nerwowego, uczucia zadowolenia, własnej siły lub t. p., będą to uzewnętrzniały za pośrednictwem odpowiednich ruchów, a więc śpiewu, skoków, tańców i t. p. Ruchy takie, nie związane wówczas bezpośrednio z zalotami osobników, będziemy uważali wprost za zabawę. Tak tedy poznaliśmy jeszcze jedną z przyczyn, warunkujących zabawy zwierząt.

U ludzi znajdujemy zupełnie analogiczne zja-

wiska. U ludów dzikich rozpowszechnione są w wysokim stopniu walki o posiadanie kobiety. Indyanie Ameryki północnej staczają z sobą krwawe walki w tym celu. Pewien bardzo zasłużony etnolog powiada (*Lubbock*, Entstehung der Civilisation, przekład niem. A. Passowa, 1875, str. 81): »Zwyczajem jest tych ludów, że jeżeli kobieta podoba się kilku mężczyznom jednocześnie, ci ostatni walczą z sobą o nią i naturalnie staje się ona łupem zwycięzcy. Mężczyzna słaby, jeżeli nie jest dobrym strzelcem, rzadko kiedy jest w stanie zdobyć kobietę, chyba że ona nikomu nie wpadnie w oko. Zwyczaj walczenia o kobiety panuje powszechnie u tych plemion i budzi współzawodnictwo pomiędzy młodzieżą, która od dzieciństwa przy każdej sposobności próbuje swej siły i zręczności w boju«. Guanasy z południowej Ameryki, według opowiadania Azary, również staczają z sobą walki zacięte o posiadanie kobiety, będącej przedmiotem ich rywalizacyi. Nietylko pod tym względem człowiek pierwotny odziedziczył właściwości po odległych swych protoplastach. Nie ulega także najmniejszej wątpliwości, że strojenie swego ciała, tak u męskich, jak i żeńskich osobników ludzkich, ma pierwotnie na celu przedewszystkiem przypodobanie się innej płci, jak to zresztą widzimy i w społeczeństwach ucywilizowanych.

Taniec, a zwłaszcza niektóre jego postaci, miał pierwotnie u ludzi w wielu razach również takie same znaczenie. U wielu ludów dzikich po-

zostających na najniższych szczeblach kultury, dziś jeszcze można spotkać się z pewnymi rodzajami lubieżnych, a wstrętnych tańców, rozbudzających najniższe instynkta. Ślady te zachowały się w społeczeństwach ucywilizowanych w postaci kankanów i innych tym podobnych zabaw tanecznych.

V.

Wyżej staraliśmy się wykazać, że śpiew i w ogólności dźwięki muzyczne rozwinęły się prawdopodobnie u zwierząt w bardzo ścisłym związku z rozmnażaniem. Ponieważ u człowieka śpiew i muzyka odgrywają pierwszorzędną rolę w zabawach, musimy przeto specyalnie poświęcić kilka uwag ich genezie u człowieka.

Herbert Spencer w doskonałym szkicu p. t. »Pochodzenie i sposób działania muzyki[1]) (Origin and Fuction of Music, Essays 1858), stara się dowieść, że najpierwotniejszy objaw muzykalnych zdolności człowieka jest tylko do wysokiego stopnia posuniętym i usystemizowanym językiem uczuć. Wszystkie uczucia, zwłaszcza jeśli są silniejsze, stanowią bodźce do ruchów mięśniowych. »Niemowlę śmieje się i podskakuje na ręku piastunki, ujrzawszy jakąś barwę jaskrawą, lub usły-

---

[1]) Szkice. Przekład polski. Cz. II-a 1883.

szawszy nowy jakiś dźwięk. Dorośli zazwyczaj wybijają głową lub ręką takt muzyce, która szczególnie im się podoba«. Wyrażenia »skakać z radości«, »wić się z bólu«, »zaciskać pięści ze złości« i t. p. aż nadto świadczą o tem, że pod wpływem silniejszych uczuć powstają ruchy mięśniowe. Ale oto wszystkie dźwięki głosowe powstają również przez działanie pewnych mięśni, a stąd łatwo dojść do wniosku, że pod wpływem silniejszych uczuć rodzić się powinny nietylko pewne ruchy mięśniowe, ale nadto i pewne dźwięki głosowe. A najprostsza obserwacya wykazuje, że tak jest istotnie. »Dla tego, — mówi Spencer — bryś, spuszczony z łańcucha, szczeka i jednocześnie biega, kot mruczy, wyprężając przytem ogon, a kanarek śpiewa i lata. Dlatego rozwścieczony lew ryczy i obija ogonem boki swego ciała, a pies warczy i ściąga wargi, zranione zwierzę nietylko rzuca się, lecz i wyje. Z tego powodu istoty ludzkie wyrażają cierpienia cielesne nietylko zżymaniem się, lecz również krzykami i jękiem: w gniewie, strachu i boleści, ruchom towarzyszą krzyki i wrzaski; po przyjemnych uczuciach następują wykrzykniki, słyszymy radosne wołania i głosy wesela«. Wynika stąd dalej, że każda zmiana lub modulacya głosu, różne tempo dźwięków głosowych i t. d. są rezultatem odmiennych wzruszeń lub uczuć. Inaczej brzmi to samo wołanie w strachu, inaczej w gniewie, jeszcze inaczej w radości lub

w chwili roznamiętnienia zmysłowego. Otóż Spencer stara się dowieść, że język dźwięków głosowych, wydawanych pod wpływem wzruszeń i silniejszych uczuć, był początkiem muzyki wokalnej: ta ostatnia jest »wyidealizowaniem zwykłego języka uczuć«.

Na poparcie poglądu Spencera możnaby przytoczyć bardzo liczne dowody. Śpiew ludów dzikich jest zwykle bardzo monotonny, i wskutek tego daleko więcej podobny do zwykłej mowy, aniżeli śpiew ludów ucywilizowanych. Śpiewanie pieśni u ludów starożytnych, n. p. u Greków, było muzykalnem recytowaniem, zajmowało tedy pośrednie miejsce między mową a śpiewem, a przy pieśniach tych, które były świętemi legendami, uczucia były silnie pobudzone. U wielu ludów semickich, n. p. u Żydów, gorącym modłom religijnym, przy których rozbudzone są najgłębsze uczucia, towarzyszy śpiewne recitativo, a kobiety niższych warstw tegoż ludu mają zwyczaj w chwili największej rozpaczy, n. p. na pogrzebach ukochanych osób, zawodzić ciężkie żale za pomocą smętnych, monotonnych śpiewów. Zapalony mówca, którego sercem miotają potężne uczucia, »szuka mimowoli muzycznych kadencyi i instynktowo stara się zachować rytm«.

»Murzyn afrykański pod wpływem silnych uczuć przestaje mówić i nagle śpiewać zaczyna; wtedy inny śpiewem mu odpowiada, a całe zgromadze-

nie, jak gdyby tknięte prądem muzycznym, mruczy chóralnie w kompletnym unisonie« [1]).

Wobec powyższego poglądu na pierwotne źródło muzyki wokalnej, zachodzi pytanie, czy u człowieka możemy przyjąć genetyczny związek muzyki z zalotami miłosnemi, podobnie jak u zwierząt? Otóż, zdaniem naszem, teorya Spencera nie pozostaje bynajmniej w sprzeczności z zapatrywaniem Darwina, według którego, nasi dzicy przodkowie używali rytmu i dźwięków muzycznych przedewszystkiem w okresie zalotów, podobnie jak zwierzęta śpiewające.

Skoro muzyka wokalna jest tylko językiem dźwięków głosowych, wydawanych niejako bezwiednie pod wpływem wzruszeń silniejszych, to łatwo zrozumieć, że przedewszystkiem stać się mogła wyrazem wzruszeń, związanych z zalotami płciowemi, którym towarzyszą potężne uczucia miłości, zazdrości, rywalizacyi lub tryumfu, miotające silnie całem jestestwem. Jest to bardzo prawdopodobne wobec niezbitego faktu, że i u ludów pozostających na wysokim stopniu kultury poezya i sztuki piękne znajdują dla siebie najważniejsze i niewyczerpane źródło motywów przedewszystkiem w uczuciach miłości. Z czasem naturalnie, przez prawo assocyacyi, inne także na-

---

[1]) K. Darwin. Dobór płciowy, str. 231 (słowa te przytacza D. z dzieła Winwooda Reade, o murzynach afrykańskich 1872, 1873).

miętności stały się pobudkami do wyrażenia wewnętrznych stanów duszy za pośrednictwem muzyki, która znów ze swej strony rozbudza w nas najróżnorodniejsze, wogóle szlachetne i podniosłe uczucia.

VI.

Ze wszystkiego, co dotąd powiedzieliśmy, wynika, że powstanie zabaw u zwierząt i człowieka przypisać musimy różnorodnym czynnikom, z których najważniejsze staraliśmy się bliżej określić; a musimy zaznaczyć, że kategorye zabaw mają swe źródło w innych jeszcze przyczynach, które jako mniej ważne, w zupełności tu pomijamy. Widzieliśmy nadto, że genezę zabaw we wszystkich prawie wypadkach objaśnić można przez działanie doboru naturalnego, któremu po większej części towarzyszą bezpośrednie czynniki fizyologiczne, polegające przedewszystkiem na kojarzeniu się pewnych uczuć z analogicznymi wyrazami uczuć, jak to kilkakrotnie mieliśmy sposobność wyżej uwydatnić. Wobec różnorodności pewnych kategoryi zabaw i wobec rozmaitej ich genezy niepodobna, zdaniem naszem, podać jednej jakiejkolwiekbądź specyalnej przyczyny, jako wspólnego źródła, któremu zawdzięczałyby swą genezę wszystkie rodzaje zabaw. Dlatego też z konieczności te teo-

rye, które genezę wszystkich rodzajów zabaw przypisują jednemu tylko źródłu, muszą być jednostronne i niewystarczające. Do takich teoryi należy n. p. Herberta. Spencera[1]) teorya zabawy, przypuszczająca, że źródłem jej jest zawsze »nadmiar energii« (overflow of energy). Groos[2]) wykazuje dosadnie, że twórcą tej teoryi był właściwie jeszcze przed Spencerem, Schiller, który wygłosił ją w pracy p. t. »Ueber die esthetische Erziehung des Menschen. In einer Reihe von Briefen 1795«. Spencer starał się nadać tej teoryi ściśle naukowe uzasadnienie. Oto jak filozof angielski streszcza odpowiedni pogląd. »Zwierzęta niższe mają tę wspólną cechę, że zużywają wszystkie swe siły na wykonywanie takich czynności, jakie niezbędne są do utrzymania życia. Są one nieustannie zajęte wyszukiwaniem pokarmu, ucieczką przed nieprzyjacielem, wynajdywaniem kryjówek lub przygotowaniami dla młodych. Jeśli się jednak wzniesiemy ku zwierzętom wyższego typu, opatrzonym licznemi i bardziej rozwiniętemi zdolnościami, to okaże się, że one czasu i siły nie zużywają już wyłącznie na bezpośrednie potrzeby życiowe. Zdobywając sobie, dzięki większej sprawności, lepszy pokarm, zyskują pewien nadmiar sił życiowych. Gdy pragnienia ich są zaspokojone,

---

[1]) H. Spencer. Die Principien der Psychologie. Przekład niemiecki B. Vettera. Stuttgart, 1875.

[2]) K. Groos. Spiele d. Thiere. Jena, 1896.

nie mają one żadnych innych pożądań, któreby nadmiar ten mogły zużyć, n. p. na prześladowanie nowej zdobyczy, lub zadośćuczynienie innym jakimkolwiekbądź naglącym potrzebom«. W ten sposób, rozumuje dalej filozof angielski, nagromadza się niejako zapas sił życiowych, który wzmaga się jeszcze przez to, że zwierzęta spełniają czynności bardzo różnorodne; gdy więc są one w ruchu, wówczas siły przeznaczone dla innych czynności, mogą się nagromadzić i »reintegrować«. Gdy tym sposobem nadmiar sił zapasowych dosięga pewnej wysokości, zaczyna się dążenie do »wyładowania«. Skoro zaś w chwili wyładowania niema potrzeby wykonania odpowiedniej, *rzeczywistej* czynności, naówczas odbywa się wprost tylko *naśladowanie* tej czynności — i to jest właśnie zabawa. Jakkolwiek w wielu bardzo wypadkach zapas niezużytej siły niewątpliwie daje pochop do zabawy, to jednak teoryi Spencera można uczynić nader poważne zarzuty. Bezwarunkowo niepodobna jej przypisać tak ogólnego znaczenia, jakie jej nadaje ten uczony. Dzielę najzupełniej pod tym względem zapatrywania prof. Groosa (Spiele d. Thiere str. 17). Można, powiada on, przytoczyć liczne przykłady, dowodzące, że teorya Spencera nie zawsze da się zastosować. Spójrzmy n. p. na zabawę młodych psów. Oto dwa psy gonią się wzajemnie po ogrodzie tak długo, dopóki ze zmęczenia nie mogą się ruszyć i szybko oddychając, leżą na ziemi, wyciągnąwszy język. Ale oto je-

den z nich podnosi się nieco, rzuca spojrzenie na towarzysza i wnet ogarnia go znów z niepohamowaną gwałtownością wrodzony instynkt do zabawy, wkrótce obadwa biegają znów z namiętnym pośpiechem, aż póki zupełny brak oddechu nie położy znów końca gonitwie. I powtarza się to bez przerwy, tak, że otrzymujemy wrażenie, iż psy za każdym razem czekają tylko trochę, póki znów *nieco* sił nie nabiorą, a więc nie bawią się one wskutek nadmiaru sił fizycznych. Podobnie też dzieci, które czują się tak zmęczone spacerem, że prawie płaczą, znów zaczynają biegać strudzonemi nóżkami, gdy chodzi nagle o zabawę. O młodych zwierzętach i małych, zdrowych dzieciach można prawie powiedzieć, że wyjąwszy czas jedzenia, bawią się przez cały dzień, aż wreszcie pod wieczór, *zmęczone zabawą*, zapadają w sen. To samo da się powiedzieć o wielu bardzo zabawach u dorosłych. Uczony, który przez cały dzień z wysiłkiem pracował głową, tak, że ledwie może już jasno myśl sformułować, zasiada wieczorem dla zabawienia się, do partyi szachów (zabawa ta należy do kategoryi walk pozornych), a przy grze operuje znów umysłem i często bardzo silnie głową pracuje.

Czy mamy prawo mówić tu o zabawie wynikłej z nadmiaru sił i czy nie daleko słuszniej jest przypisywać ów pociąg do zabawy zupełnie innym czynnikom, jak n. p. w danym razie, instyn-

ktowemu dążeniu do współubiegania, współwalczenia z towarzyszami.

»Żołnierz, lub bankier — mówi Groos — wystawiony dzień w dzień w szarpiących go walkach na losy fortuny, zasiada wieczorem w domu do gry hazardowej i połowę nocy spędza znów w zabawie lub nadziei, poddając się jeszcze raz tej samej burzy affektów«. Czyż i w tym wypadku może być mowa o jakiemś wyładowaniu nadmiaru sił?

Ze teorya Spencera, objaśniająca wszystkie objawy z jednego tylko stanowiska, nie wystarcza, dowodzi także fakt, że próbowano objaśnić pochodzenie zabaw przez zasadę wręcz przeciwną idei Spencera. A mianowicie H. Steinthal i inni uważają zabawę za czynność, uwarunkowaną nie przez nadmiar sił żywych, lecz przez ich osłabienie i potrzebę »wypoczynku« (Erholung), nabrania nowych sił do pracy. Teorya ta przy bliższem rozpatrzeniu nie wyłącza poglądu Spencera, lecz go tylko dopełnia. Albowiem – mówi Groos (l. c.)— jeśli uczony po całodziennej pracy umysłowej idzie na zabawę bilardową, to z jednej strony dla jego czynności umysłowej jest to istotny wypoczynek, ale z drugiej strony mięśnie, które odpoczęły podczas pracy przy biurku i mają niejako nie zużyty zapas energii, wyładowują tę energię podczas gry bilardowej.

Tak tedy ani jedna, ani druga teorya nie mogą objaśnić wszystkich objawów zabawy, nie tłóma-

czą też w zadawalniający sposób jej pochodzenia ze stanowiska rodowego. Widzieliśmy, że jedynie wtedy geneza zabawy staje się dla nas jasną, gdy uważamy ją za czynność instynktową, która rozwinęła się drogą doboru naturalnego (a w części i płciowego), w związku z rozmaitymi wpływami fizyologicznymi, jak to wyżej staraliśmy się wykazać, rozpatrując ważniejsze kategorye zabaw u zwierząt i ludzi.



ESTETYKA W BIOLOGII[1]).

Powszechnie niemal upatrujemy pewien kontrast pomiędzy nauką i sztuką, dociekaniami umiejętnemi a poezyą, w najogólniejszem znaczeniu tego wyrazu. Stąd też często spotykamy się ze zdaniem, że badania ściśle naukowe, których dążeniem i celem jest poznawanie nagiej prawdy, tłómaczenie zjawisk, poszukiwanie praw przyrody, nie tylko nie rozwijają uczuć estetycznych, ale przeciwnie hamują nawet ich rozwój, tamują poloty fantazyi i strącają zwykle z wyżyn, na jakie sztuki piękne podnoszą ducha ludzkiego. Pogląd ten ogarnia tylko niektóre gałęzie umiejętności. Historya powszechna, archeologia, dzieje literatury i inne pokrewne nauki wolne są od tego zarzutu podcinania skrzydeł geniuszowi poezyi; oskarżamy o to pospolicie nauki przyrodnicze. To też w wielu krajach starej Europy rządy, dbałe o rozwój pod-

---

1) »Biblioteka Warszawska« 1897.

nioślejszych uczuć u młodzieży, usuwają z programów szkolnych nauki przyrodnicze, lub okrawują je do minimum, na korzyść Homera, Virgiliusza albo Horacego.

A jednak wiemy wszyscy, że przyroda jest nieprzebranem źródłem piękna. Któż nie zachwyca się gwiaździstem niebem, rozległą panoramą z wysokiego szczytu, widokiem łańcucha gór sinych, ku niebu strzelających, lub bujnej, kwiecistej łąki? Tego rodzaju czary przyrody, dostępne w części dla wszystkich, zrozumiałe w znacznej mierze dla ogółu nie wtajemniczonego w księgę przyrody, nie zapuszczającego się w jej głębię, opiewane są przez poetów, a malarze usiłują je przelać na płótno i odtworzyć. Tu tedy poezya czerpie pełną dłonią i znajduje nieprzebrane bogactwo motywów, silnie oddziaływujących na uczucia ludzkie. Ale badacz przyrody nie zadawalnia się zwykłymi krajobrazami natury. On zstępuje do jej wnętrza. Poszukuje, doświadcza, analizuje i analizuje bez końca, dociekając najgłębszych i najbardziej dla oka ludzkiego ukrytych tajników, najelementarniejszych sprężyn bytu. Otóż tam, gdzie owa ścisła, umiejętna analiza rozpoczyna swą działalność, ma się kończyć panowanie poezyi, a ogół błędnie mniema, że ta analiza przeciwdziała właśnie jej rozwojowi. Błąd ten jest silnie zakorzeniony pośród myślącego ogółu. Wynika on przedewszystkiem z tego, że nie można wskazać granicy pomiędzy tem, co stanowi w przyrodzie motyw poe-

tyczny, mogący oddziaływać na uczucia, a tem, co jest niejako prozą, podlegającą już tylko badaniu umiejętnemu.

Weźmy pod uwagę, dla przykładu, jeden z bardzo poetycznych momentów życia przyrody: pogodny, piękny wieczór letni na łonie natury wiejskiej. Wszystkie prawie zmysły nasze są wtedy mile kołysane. Oko napawa się widokiem roziskrzonego gwiazdami sklepienia niebios i fantastycznemi sylwetkami ciemnych zarośli; balsamiczna woń jaśminów upaja nas, zlewając się ze słodkiem tchnieniem lip, niesionem ku nam przez chłodny powiew wiatru, który tak orzeźwia po skwarnym dniu letnim. Ucho nasze rozkoszuje się lekkim szumem liści, szemrzących tajemnicze pacierze wśród wiejskiej ciszy, dolatującym zdala koncertem ptasząt leśnych oraz owadów polnych, lub mieszkanek sąsiednich stawów i bajur, które do tej symfonii dodają swoją melancholijną nutę.

Gdy kto nie zwraca uwagi na otaczającą naturę, nie wywiera ona nań na razie żadnego wrażenia, nie działa na uczucia; koniecznem tu jest odpowiednie skupienie i pewna umiejętność spostrzegania.

By odczuć urok letniego wieczoru, należy się wpatrzyć w szarą dal, wsłuchać w szmery natury, wciągnąć pełną piersią wonne tchnienie, poddać się pieszczocie miłych powiewów wiatru. Najwrażliwsza dusza tylko drogą spostrzegania może obcować z pięknem natury. Nawet najbardziej

uczuciowy poeta, w piękny wieczór letni grający np. w karty, pozostanie głuchym na uroki przyrody; w każdym razie nie wzbudzą one w nim żadnych głębszych uczuć i nie nastroją go poetycznie. Na tem polega, między innemi, uszlachetniające i podniosłe znaczenie poezyi przyrody, że ona każe nam zapomnieć o osobistych sprawach, walkach i namiętnościach, a przenosi nas w świat inny, idealny. O turyście, podróżującym niby dla widoku natury, powiada znany estetyk niemiecki, prof. Ernest Hallier: »Kto wybiera się w lasy lub góry z kartami w kieszeni, kto nie zapomina nigdy o piwie lub winie i nie pozostawia w spokoju żadnej kelnerki, — przed takim turystą przyroda zamyka swą świątynię i spuszcza mu na oczy zasłonę, tak, że staje się on niewrażliwym na jej piękno«.

Tak tedy wpływ otaczającej natury na naszą wyobraźnię, działanie jej na uczucia estetyczne, wymaga koniecznie z naszej strony skupienia uwagi, wpatrzenia się, wsłuchania, a nawet wmyślenia w to, co nas otacza.

Tyczy się to zresztą nie tylko piękna przyrody. I dzieło sztuki zaczyna wywierać wpływ na nasze uczucia dopiero z chwilą, gdy się skupiamy, i z uwagą, a nawet natężeniem wpatrujemy w obraz lub rzeźbę, albo wsłuchujemy we wzniosłą symfonię. W obu razach wnikamy głęboko w ideę, którą artysta usiłował wyrazić. A jakież są czynności duchowe przy badaniu przyrodniczem? Naprzód

spostrzeganie zmysłowe, coraz głębsze i skrupulatniejsze, a po poznaniu zjawiska, dążenie do zrozumienia go, wmyślenie się w tajniki działań przyrodniczych, usiłowanie wszechstronnego i ogólnego ogarnięcia całości na podstawie poznanych szczegółów; — synteza po analizie. Słowem, artysta i badacz obserwuje, spostrzega, chwyta szczegóły, zestawia je i porównywa, by z nich wysnuć myśl ogólną, by wznieść się do pewnej idei. Postępowanie jest więc w obu wypadkach bardzo podobne. Lecz artysta, poeta, opiewający uroki przyrody, zadawalnia się zwykle spostrzeganiem zewnętrznem; pierwsze doznane wrażenia pobudzają struny jego uczuć i rozpuszczają wodze wyobraźni, która snuje już swą nić twórczą. Natomiast badacz obserwuje ściśle, wnika w najgłębsze i na pierwsze wejrzenie niedostępne tajniki przyrody i snuje myśl, oparłszy się na bogatym i gruntownym materyale faktów. Pomiędzy tem, co zwraca na się uwagę artysty, a tem, co przykuwa do siebie umysł badacza, nie można przeprowadzić ścisłej granicy, nie mamy więc prawa twierdzić, że istnieje przedział pomiędzy wpływem przyrody na same tylko uczucia, a działaniem jej na czynności rozumowe.

Że mogą być i są naturaliści, pozbawieni poezyi, niewrażliwi na piękno i wytworność przyrody, nie umiejący szczerze i głęboko odczuć estetycznych jej wpływów, to pewna. Ale to nie wina badań, lecz wrodzonego braku poczucia estety-

cznego i wykształcenia w tym kierunku. Można analizować i dociekać naukowo zjawisk przyrody, a nie reagować na ich piękno. Lecz, kto mając duszę wrażliwą i rozwinięte poczucie estetyczne, obserwuje przyrodę jedynie tylko okiem artysty, i nie usiłuje głębiej wniknąć w jej działania, zrozumieć jej tajemnice, ten traci ogrom najpodnioślejszych wrażeń.

Ale powróćmy do naszego przykładu i postarajmy się zanalizować pokrótce uczucia, doświadczane przez znawcę natury, rozkoszującego się cichym, pięknym wieczorem letnim. Im więcej tu wiedzy, im rozleglejszy krąg wiadomości przyrodniczych, tem obrazy natury rozbudzają w umyśle rozleglejszą gamę wyobrażeń, a przez czynność kojarzenia nastręczają fantazyi szerokie pole.

Tak tedy »złocisty krąg słońca zaszedł nad doliną... ciche odgłosy płyną z zielonych pól i łąk... promieni gra różana topnieje w sinej mgle« (Asnyk). Uroczysty spokój zalega dokoła, przerywany cichymi, monotonnymi dźwiękami natury i zdala nas dochodzącą pieśnią ludzką. Artysta widzi w szarych sylwetkach zarośli co najwyżej urojone postaci fantastyczne, wyobraźnia jego nie sięga dalej. Znawca natury uprzytomnia sobie, że sploty roślin spowite są snem, że liście ułożyły się do tego snu w taki lub w inny sposób, że kwiaty zamknęły swe korony i że to wszystko stanowi cudowne przystosowanie do warunków, bo stulone blaszki liściowe lub zamknięte korony nie tracą tyle

wody, co rozłożone, obszerniejszą mające powierzchnię. A nadto promieniowanie ciepła w chłodny przestwór zmroku odbywa się przez to znacznie wolniej, niż za dnia. Jakże potężny wpływ wywiera ten brak »złocistego kręgu« na całą roślinność. W miliardach drobnych komórek liści ustała już dzienna praca, przyswajanie węgla z powietrza pod wpływem energii promieni słonecznych zostało już zawieszone. Ale w tych drobnych, a tak kunsztownych warsztatach życia odbywają się teraz czynności chemiczne, zdążające do wytworzenia złożonych, organicznych składników ciała roślinnego. A tak bezustannie, bez chwili wytchnienia, trwa cudowny proces życiowy, odwiecznym trybem, za dnia i w nocy, okresowo się zmieniający... Ta cisza i ten spokój uroczysty w naturze, tak pięknie harmonizujące z niemym spokojem gwiaździstego firmamentu, usposobiają do rozmyślań znawcę przyrody, a im bardziej wsłuchuje się on w tę ciszę, przerywaną szmerami, tem żywsze sceny natury roztaczają się przed jego wyobraźnią.

Mieszkańcy wsi złożyli już do snu głowy, zroszone potem dziennego trudu, w okienkach strzech wiejskich pogasły mdłe światełka lub purpurowe brzaski łuczywa, a i większą część zwierząt dziennych ogarnął sen błogi. Jednakże nie wszystkie istoty żyjące zawiesiły swą czynność; bardzo liczne zostały dopiero zbudzone ze snu przez zmierzch wieczoru, lub mrok nocy. Dla nich dopiero teraz rozpoczynają się godziny usilnej pracy, gorączko-

wych zabiegów koło zdobycia pokarmu dla siebie i potomstwa. Wpatrując się okiem naturalisty w cienie nocy, roztaczające swe panowanie nad polami, łąkami i splotami gąszczy, dostrzegamy wszędzie życie, wrzące pośród tej pozornej martwoty; widzimy, jak tysiączne, drobne istoty, o cienkiem, delikatnem pokryciu ciała, nie znoszącem promieni słońca, dopiero teraz, pod ochroną nocy, opuszczają ostrożnie dzienne swe kryjówki: tu nagie mięczaki wysuwają się cichutko z pośród liści, tam dżdżownice rozpoczynają swą pożyteczną dla rolnika działalność, wychodząc na powierzchnię gruntu, rosą zwilżonego. Tu owady zmierzchne, ukryte za dnia na szarych parkanach lub płowych pniach drzewnych, do których ich koloryt tak łudząco jest podobny, latają teraz cicho śród cieniów nocy. A za tym drobnym światkiem różnorodnych jestestw ugania się w powietrzu, niby tajemniczy duch zmroku, nietoperz, iście cudownie przystosowany do warunków swego życia we wszystkich kierunkach. Ten lot, tak niezwykle lekki i cichy, że zwierzę odróżnia zdala szmery bujających w powietrzu owadów i to czucie, tak nadzwyczajnie wyrobione, uwarunkowane misternymi splotami delikatnych nerwów skórnych, które pozwalają zwierzęciu omijać wszelkie przeszkody podczas lotu w krainie ciemności — czyż to wszystko nie jest godne zastanowienia?

Podobnie możnaby snuć prawie bez końca. Ciemna dal i ciche szmery nocne budzą w naszej

wyobraźni to obrazy walki, toczącej się pomiędzy różnemi dziećmi zmroku, to sceny zalotów, pełnych życia. Uprzytomnijmy sobie tylko n. p., co za silna gra miłosnych porywów towarzyszy tryllom słowika, podziwianym przez jego połowicę; metalicznemu, a głuchemu gruchaniu żab, lub jednostajnej muzyce owadów, których syk rozlega się po zachodzie słońca z pól i łąk. Wsłuchując się w te dźwięki natury, przypominamy sobie, jak nieskończenie pomysłową jest przyroda w urządzeniu owej instrumentalnej lub wokalnej muzyki, napełniającej cichą noc letnią tysiącznymi szmery i odgłosy: tu niby delikatny smyczek pociera o rodzaj strun — u świerszczy i koników polnych, tam — przedziwnie urządzona krtań ptasząt śpiewających, opatrzona kunsztownym rezonatorem, owdzie — drgające ścianki napełnionych powietrzem kieszonek.

Poeta, artysta każdy jest antropomorfistą; tłómaczy on sobie zjawiska żywej przyrody za pomocą ludzkich postaci. Toć obecnie jeszcze tak nas zachwyca poezya ludowa, dopatrująca się wszędzie rusałek, świtezianek, nimf wodnych i innych tajemniczych istot, widząca wszędzie żywe, fantastyczne kształty. Wyobraźnia starożytnego Greka, który upatrywał wszędzie istoty działające i widział w przyrodzie miliony dobrych i złych geniuszów, to niedościgniony dla nas ideał twórczości poetycznej. Ale i biolog, dobry znawca życia natury, jest jak ów artysta pierwotny: wszę-

dzie dostrzega on miliony przedziwnych postaci, widzi ich działania, walki wzajemne, odkrywa życie, bijące silnem tętnem tam, gdzie profan nie domyśla się nawet jego obecności. Poeta zespala w swej wyobraźni zapożyczone od przyrody motywa w nienaturalne, urojone, nie odpowiadające rzeczywistości kształty, przypina orle skrzydła ludzkim ciałom, ożywia martwe twory i przypisuje im pewne czyny i działania antropomorficzne, kojarząc w sposób sztuczny i chaotyczny. Dzięki zaś wyobraźni, właściwej naturaliście, dany obraz przyrody, choć pozornie najmniej ponętny, nasuwa mu na myśl tysiączne sceny z jej życia, ale sceny rzeczywiste, zgodne z prawdą; ta nić snująca się pobudza jednocześnie myśl badacza do uogólnień, do szerszych poglądów na otaczającą przyrodę, a tak wiąże się nierozerwalnie wyobraźnia z kojarzeniem rozumowem w duchową całość harmonijną.

Wybrałem wyżej, dla przykładu, obraz cichej nocy letniej, podczas której wszystko zdaje się niby zamarłem w naturze; pomimo to jednak, jak widzieliśmy, dla bujnej fantazyi badacza niemasz tu prawie hamulca. Jak znawca muzyki, zasłuchany we wzniosłą symfonię, słyszy i widzi jej dramatyczność, a estetyczna podnieta, wywołana przez harmonijne tony, budzi w nim cały szereg głębokich uczuć i myśli, które dopiero stanowią właściwą i istotną siestę duchową; tak też i biolog, zapatrzony lub zasłuchany w naturę, prze-

biega całą skalę podniosłych wrażeń, uczuć estetycznych i myśli głębokich, stanowiących prawdziwą ucztę dla duszy.

* * *

Najestetyczniejszych i najróżnorodniejszych wrażeń ze wszystkich krajobrazów natury dostarcza, mojem zdaniem, widok morza. »Kto utrzymuje, że spokojne morze wraz z nieskończenie rozmaitem jego oświetleniem jest nudne, temu wogóle brak prawdziwego zmysłu dla piękna przyrody«, trafnie zauważył E. Hallier (»Aesthetik in der Natur« 1890, str. 211). Śliczny jest czterowiersz Lenaua:

»Sturm mit seinen Donnerschlägen
Kann mir nicht wie du
So das tiefste Herz bewegen,
Tiefe Meeresruh«,

a jeszcze piękniej przedstawił urok ciszy morskiej Goethe i Byron, lub tragedyę rozhukanych żywiołów morskich — Mickiewicz.

Dlaczego owa spokojna, monotonnie dźwięcząca toń morska wywiera tak silne wrażenie na duszę ludzką, dlaczego »głębiej porusza serce« poety, niż »burza z hukami piorunów?«

Każdy, kto po raz pierwszy w życiu widzi morze, a wyobrażał sobie przedtem, że spostrzeże nieskończoną przestrzeń wodną, dziwi się niepomiernie, iż horyzont oceanu zdaje się być tak mało

od nas odległym. Ocean przedstawia się niby szeroki pas wody, nagle jakby ucięty na widnokręgu. Otóż to silne i imponujące wrażenie, jakie widok morza wywiera na duszę poetycznie usposobioną, wynika przedewszystkiem z naszego przeświadczenia, iż spoglądamy na olbrzymi i potężny żywioł natury, niby życiem natchniony; że przekonani jesteśmy o jego ogromie i przerażających głębiach. To przeświadczenie wobec lustrzanej, lśniącej, pięknej samej w sobie powierzchni morza, wobec niezwykle estetycznego jej kolorytu, co chwila niemal się zmieniającego i wobec odgłosów fal morskich, niby szmerów, wydobywających się z piersi uśpionego olbrzyma, — wszystko to, razem wzięte, sprawia owo silne wrażenie na duszę artysty. Jak przed pięknym, wymalowanym na płótnie obrazem wielkiego bohatera ludzkości, stać może długo i bez znudzenia ten, co zna dzieje i czyta je w licach bohatera; tak i obrazem natury zachwycać się może w niemem milczeniu tylko ten, co go rozumie i myślą odczuwa każdy szczegół. Jeśli zaś tak jest w samej rzeczy, to o ile głębszych i różnorodniejszych uczuć doznaje estetyk-biolog spoglądający na morze, aniżeli artysta, któremu brak ogromu wiadomości biologicznych.

Kiedy przed kilkunastu laty bawiłem w Bretanii, miałem zwyczaj w dnie wolne od pracy przesiadywać całemi godzinami nad brzegiem oceanu i wpatrywać się w ten dziwnie ponętny krajobraz. Myśl moja bujała wówczas szeroko, a wyobraźnia

znajdywała dla siebie obfite żniwo, działając silnie na uczucia.

Bo pomyślmy tylko, co to za suta uczta dla ducha, gdy jednym polotem myśli ogarnia miliardy istot różnorodnych, zamieszkujących ocean. Tu pelagiczna fauna, złożona z jestestw jak szkło przejrzystych i tak cudownie harmonizujących z przeźroczem wody, tam — życie w głębiach, strasznych otchłaniach, dokąd promień słońca zaledwie przedrzeć się jest zdolen i gdzie wieczna prawie zalega ciemność. Ileż to różnorodnych postaci przesuwa się nam w wyobraźni: tu meduzy, korale, cewiopławy o tęczowych barwach i cudnych kształtach, tam dziwne ustroje jeżowców, rozgwiazd i liliowców, tych nielicznych zabytków dawnej fauny, które w otchłaniach morskich tworzą gęstwiny nieprzebyte, porosłe tysiącznemi postaciami gąbek żółtych, pomarańczowych i purpurowych, a wśród tych gąszczy — tysiączne okazy skorupiaków i ryb o dziwacznych kształtach ciała. Ciemności, panujące na dnie wielkich głębin, rozpraszają w części światełka żywe — organa fosforyzujące, najrozmaiciej urządzone, częstokroć jak gdyby małe latarki zawieszone na świecących nitkach u ciała ryb, te otchłanie zamieszkujących. Ileż to myśli budzi ten świat organiczny, tak bogaty i różnorodny w swych przejawach? A jakie nadzwyczajne bogactwo barw i postaci znajdujemy u roślin, ścielących się gęstym kobiercem na dnie morza; jakież kolory pyszne i kształty wzo-

rzyste! A jak cudowne są koleje życia, rozwoju i przeobrażeń tych wszystkich tworów morskich, walki staczane między niemi, zabiegi o zapewnienie życia sobie i potomstwu! Myśli te, wiążące się nierozerwalnie jedna z drugą, prowadzą do głębszych rozważań nad życiem całej przyrody organicznej i nad dziejowym rozwojem ustrojów, odwiecznie bytujących na ziemi naszej!

Myślący, a fantazyą obdarzony naturalista, unosi się na jej skrzydłach w te dziedziny, gdy podziwia obraz roztaczającego się przed nim oceanu. Czyż można porównać jego uczucia, odniesione z tego widoku, do wrażeń człowieka, któremu skromny krąg wiedzy nie pozwala wzlecieć do tych krain myśli?

»Przyroda — mówi Al. Humboldt — jest dla myślącego badacza jednością w mnogości, zespoleniem różnorodności w formie i kombinacyi, pojmowaniem przedmiotów i sił jej, jako całości żyjącej. Najważniejszy wynik zmysłowego spostrzegania jest przeto następujący: w różnorodności zauważyć jedność, objąć wszystko, co odkrycia nauki dotychczas nam dały; badając szczegóły, rozgraniczyć je, a jednak nie poddać się ich masie, pojąć ducha przyrody, ukrytego pod osłoną zjawisk«. Tak postępując, doznajemy przy badaniu przyrodniczem najpodnioślejszych wrażeń, używamy duchowo, kosztujemy prawdziwej rozkoszy. Doznajemy wtedy tego, co niemieccy filozofowie nazywają »Naturgenuss« (użycie natury, t. j. od-

czucie jej powabów). Stopień zaś owego użycia powabów natury nie zależy od potęgi chwilowego wrażenia, *lecz od określonego kręgu idei i uczuć, które przez to wrażenie zostają wywołane.* Te myśli i te uczucia dostępne są dla nas tylko wtedy, gdy gruntownie znamy nauki przyrodnicze, gdy dobrze zdajemy sobie sprawę z otaczających nas zjawisk, bo nie dosyć jest patrzeć na obrazy natury, lecz należy je pojmować.

Za naszych czasów bardzo jest rozpowszechniony, między wieloma innymi, sport »turystowski«. Przedsiębierzemy wycieczki, nieraz bardzo uciążliwe, by podziwiać przyrodę. Ale jak nadzwyczajnie mały odsetek ludzi korzysta duchowo z tych wycieczek. Nieraz widywałem ludzi, co w uroczych naszych Tatrach podejmowali dalekie spacery, lecz ani w drodze, spędzonej na bezmyślnym flircie, ani też na popasie, poświęconym jedzeniu i piciu, nie uważali za stosowne oddać się myślom, jakie te czarujące okolice są zdolne wzbudzić w znawcy i miłośniku przyrody. Przeciętny »turysta« traci nieskończoną ilość estetycznych i podniosłych wrażeń podczas wędrówki, wrażeń, które otrzymuje ten, który zastanawia się w drodze nad każdym szczegółem: roślinnością, ścielącą się u stóp naszych, życiem, które wre pod każdym niemal kamieniem, kolorytem skał i urwisk, pokrytych setkami gatunków mchów i porostów, siłami geologicznemi, którym owe przedziwne skał postaci zawdzięczają swoje pochodzenie, przy-

stosowaniem się całej natury organicznej do warunków, panujących na gór szczytach, wreszcie — rozległą panoramą, roztaczającą się przed nami z wierzchołków i przełęczy górskich. Słusznie i trafnie powiada prof. Müller[1]): »Jak nielicznych i jak znikomych przyjemności doznaje turysta alpejski, który bez znajomości natury odbywa wędrówki, nie domyślając się nawet wielu powabów alpejskiej przyrody! Widoki i panoramy mają wszystko zastąpić, jak gdyby można było zrozumieć ducha obrazu bez pojmowania sztuki«.

* *
*

Nie tylko jednak obrazy przyrody, uważane przez poetów i artystów za odpowiednie motywa artystyczne, dostarczają biologowi estetycznych wrażeń, podnosząc jego ducha i kształcąc uczucia. Przeciwnie, częstokroć przedmioty najmniej na pozór ponętne, są źródłem najżywszych wrażeń estetycznych. Oto mała sadzawka o czystej, przejrzystej wodzie, wysłana na dnie roślinnością, której listki o świeżych, zielonych barwach spoczywają szeroko na powierzchni, lub wychylają się z niej do góry. Ileż tu życia w tym skromnym wód zbiorniku, ileż tu czarów! Tysiące najrozmaitszych postaci wymoczków, wiciowców, wrotków, bujają tu niby w oceanie bezdennym; a kto badał sam

---

[1]) Ansichten aus den Alpen. Str. 61.

te drobne jestestwa, ten wie, jak prześliczne i powabne są ich kształty, misterne rzęski szybko drgające, ich ruchy rozliczne i wszystkie objawy życia! A drobne pierścieńce (Annelides) o przejrzystych często ciałach i jaskrawych kolorach, opatrzone regularnemi szczecinkami, lub owe skorupiaki drobne z grupy dafnidów, co jak zegar, szkłem okryty, pozwalają nam dojrzeć po przez przeźroczystą swą skórę całą machinę życiową: ruch serca, prądy krwi, słowem wszystko, z czego składa się wnętrze ustroju. A ileż tu radości, walk, kłopotów w tym małym, zamkniętym w sobie zakątku wodnym! Wpatrując się w toń tej wody, dostrzegamy w naszej wyobraźni te wszystkie sceny z życia przyrody, a wnet kojarzą się one w umyśle naszym, naprowadzają nas na idee ogólniejsze i tak oto ów mało pozornie interesujący przedmiot gotuje nam ucztę duchową, o której nawet nie śni przechodzień, z pogardą spoglądający na nędzną kałużę polną!

Człowiekowi, który sam nigdy nie badał, wyda się, być może, przesadnem, gdy powiem, że przy najściślejszych laboratoryjnych pracach, biolog napotyka tysiączne motywa, zdolne zachwycić najbardziej artystyczną duszę nie w mniejszym stopniu, jak krajobrazy natury, wychwalane przez poetów, pochwytywane przez malarzy i przenoszone na płótno. Dla mnie widok pewnych pleśni, których przecudne, wzorzyste kształty (pod mikroskopem) i barwy pozostają w zgodzie z najsuro-

wszemi wymaganiami estetyki, jest równie piękny, jak widok gąszczy leśnych. Nadzwyczajnie powabny jest widok drobnych ustrojów, badanych pod mikroskopem, np. pełzaka, przelewającego przejrzyste swe ciało, wirczyka (Vorticella) osadzonego jako kształtny dzwonek na wiotkiej nóżce o pięknych skrętach spiralnych, skielecików promieniowców (Radiolaria) utkanych jak najidealniejsza koronka, lub obraz ciekawych zmian, zachodzących w dzielącej się komórce organicznej! Im szczegółowiej badamy wszystkie te zjawiska, im bardziej drobiazgowo je rozpatrujemy i pełniejszy otrzymujemy obraz ich budowy i życia, tem w wyższym stopniu reagujemy też na nie pod względem estetycznym.

Nie będę się więcej rozwodził nad innymi podobnymi przykładami. Myśl moja zasadnicza polega na tem, że jeżeli przyroda poznawana, że tak powiem, z gruba i powierzchownie przez człowieka z rozwiniętym zmysłem artystycznym, działa na jego uczucia i jest niewyczerpanem źródłem dla poezyi, jeżeli pewne jej motywa (widoki gór, mórz, lasów, łąk kwiecistych, wschodzącego słońca, brzasku zachodu), które w codziennem życiu i bez uprzedniego przygotowania podziwiamy, wzbudzają w nas tak wiele uczuć podniosłych — to bez porównania w wyższym stopniu zdolne są do tego te jej motywa, które dokładnie poprzednio poznaliśmy, które, po naukowej analizie, dobrze pojmujemy w szczegółach.

Nie ulega, zdaje mi się, wątpliwości, że na tę stronę wpływu przyrody za mało zwraca się uwagi, zwłaszcza niedostatecznie wyzyskują ją pedagogowie, którzy za pomocą kształtów natury mogliby w wyższym stopniu rozwinąć estetyczny zmysł młodzieży, niż za pośrednictwem poezyi greckich pisarzy, tak często rozbudzającej w młodych umysłach szkodliwe i przedwczesne instynkta.

Dotąd bywa po największej części tak, że ucząca się młodzież dowiaduje się o pięknie przyrody swojskiej ze słów poetów, a naturę samą poznaje tylko z suchych opisów książkowych, lub, w szczęśliwszych wypadkach z okazów naturalnych objaśnianych przez nauczycieli. Stąd powstaje w nas od dzieciństwa przekonanie, że w przyrodzie jest pięknem, godnem zachwytu i działającem na uczucia to, co wychwalają pieśniarze i artyści; że natomiast te dzieła przyrody, któremi zajmują się nauki, to rzeczy prozaiczne, suche i nudne. Ale gdy nauczyciel, dbały o równomierny rozwój uczuć i myśli ucznia, będzie od pierwszej chwili kształcił na przedmiotach natury także jego zmysł estetyczny i gdy będzie zwracał jego uwagę na głęboką poezyę, tkwiącą w każdej niemal dziedzinie zjawisk i kształtów przyrody, rozpatrywanych w ich naturalnym i przyczynowym związku wzajemnym, wówczas zmienią się także błędne poglądy, tak bardzo rozpowszechnione w tym względzie.

* *
*

Nie raz słyszałem zdanie, że można nie znać gruntownie nauk przyrodniczych, a mimo to odczuwać w *całej pełni* piękno przyrody.

Zdanie to uważam za błędne. Trzeba rozumieć naturę, pojmować jej działania i kształty, umieć czytać w jej księdze, by módz się nią prawdziwie zachwycać i należycie odczuwać całą pełnię jej dziwnych uroków.

Podobnie jak stojąc przed wspaniałym obrazem historycznym, wykonanym przez wielkiego mistrza, nie odczujemy należycie piękna tego płótna i nie doznamy prawdziwej *rozkoszy duchowej*, jeżeli nie będziemy rozumieli jego treści, ani wiedzieli, kim jest każda postać, wyobrażona przez artystę i jaki zachodzi stosunek pomiędzy bohaterami przezeń przedstawionymi, tak też w znacznej bardzo mierze głuchą i zamkniętą pozostanie cudowna księga przyrody dla tego, co jej nie rozumie, jakkolwiek spogląda na nią i słucha jej dźwięków.

Sztuki piękne nie tylko działają na nasze estetyczne wyobrażenia, ale, co ważniejsza, rozbudzają w nas pierwiastki etyczne i na tem zasadza się największe ich znaczenie kulturalne. Otóż czy uroki przyrody, działając na nasze wyobrażenia estetyczne, czynią również zadosyć drugiego rodzaju wymaganiu, czy podnoszą one ducha w dziedzinie etyki? Naszem zdaniem, czynią to one co najmniej w takim stopniu, jak sztuki piękne, a może jeszcze

w znacznie wyższym, jeżeli tylko dążymy do gruntownego ich poznania.

Etyczny wpływ przyrody na nasze uczucia polega na tem, że odrywa nas od małostek spraw codziennych, przenosi w świat pojęć i myśli, nie mających nic wspólnego z walką o chleb powszedni. Nadto natura skłania nas do gorącego umiłowania życia, a jednocześnie wykazuje nicość potocznych zabiegów i dążeń. Ta mała doza szlachetnego, z wyższych, przyrodniczych, filozoficznych względów płynącego sceptycyzmu jest obok szczerej miłości dla przyrody, a tem samem gorącego przywiązania do życia, jedną z najdonioślejszych dźwigni etycznych!

Naszem zdaniem, wszystko niemal, co wykracza przeciw zasadom etyki, pochodzi z braku jednego lub drugiego. Niedostateczne umiłowanie natury i jej praw odwiecznych staje się niejednokrotnie powodem apatyi życiowej, bezczynności i pessymizmu, które tak często dają się widzieć u ludzi, pochłoniętych wirem drobnych spraw codziennego życia.

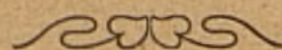
Ale z drugiej znów strony zbyt silne przywiązanie do spraw tych, branie zbyt seryo wszystkiego, co dzieje się dokoła nas, prowadzi do małostkowości, staje się przyczyną drażliwości, wygórowanej ambicyi, a to jest źródłem zła wielkiego. Ileż to razy dla błahej próżności, dla zadośćuczynienia pewnym zachciankom, ludzie popełniają czyny karygodne, niezgodne z wymaga-

niami etyki. Tymczasem głębokie wczytanie się w biblię natury, w jej wielkie prawa, cudowne dzieła, podnosi nas i uszlachetnia, bo właśnie wykazuje marność owych osobistych ambicyi wobec odwiecznych praw przyrody, podporządkowuje sprawy nasze interesom ogółu, jako jednostki biologicznie wyższej i wreszcie — nakazuje krytycznie oceniać ideały ludzkości ze stanowiska niezłomnych praw natury i rozwoju biologicznego, którym ludzkość podlega.



SPIS RZECZY.





1. XII. 1940 г.



